

Tuukka Kivioja ja Mikko Puumala

MAIDON BAKTEERIPUIKKEMÄÄRITTEIDEN HALLINTA AUTOMAATTILYPSYSSÄ

MAIDON BAKTEERIPAIKKEAMATILANTEIDEN HALLINTA AUTOMAATTILYPSYSSÄ

Tuukka Kivioja
Mikko Puumala
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Maaseutuelinkeinot
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Tekijät: Tuukka Kivioja ja Mikko Puumala

Opinnäytetyön nimi: Maidon bakteeripoikkeamatilanteiden hallinta automaattilypsyssä

Työn ohjaaja: Matti Järvi (Oamk)

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: Kevät 2015

Sivumäärä: 62 + 7

Automaattilypsyssä maidon bakteeripitoisuus on korkeampi kuin tavanomaisessa lypsyssä, siihen vaikuttaa moni eri osatekijä. Päivittäisillä rutiineilla ja toimenpiteillä on suuri vaikutus maidon bakteeripitoisuuteen ja sen hallintaan. Tässä työssä keskityttiin siihen, mitkä toimenpiteet auttavat säilyttämään maidon bakteeripitoisuuden alhaisena.

Opinnäytetyö toteutettiin Osuuskunta Pohjolan Maidon ja NHKdairyn toimeksiannosta. Työn tavoitteena oli löytää syitä bakteeripoikkeamatilanteisiin. Tavoitteena oli myös saada eri osa-alueille, neuvojille, robottihuollolle ja tilallisille toimintaohjeita bakteeripoikkeamatilanteiden hoitoon. Lisäksi tavoitteena oli kehittää meijerin, tilallisen ja laitevalmistajan yhteistyötä asioiden hoitamisessa.

Tutkimus suoritettiin laadullista menetelmää käyttäen. Haastattelimme sekä meijerin että laitevalmistajan neuvoja. Tämän lisäksi haastattelimme kolmea Lelyn robottihuoltajaa ja kolmea tilallista. Tilalliset olivat Osuuskunta Pohjolan Maidon tuottajia ja heidän lypsyrobottinsa olivat Lely-merkkisiä. Toteutimme neuvojaryhmän ja robottihuoltohenkilöstön haastattelut videohaastatteluina. Tilallisten luona kävimme paikan päällä. Haastattelut olivat puolistrukturoituja.

Haastatteluista selvisi, että toimintaohjeille ja toiminnan tiivistämiselle löytyi tarvetta. Kehitimme toimintaohjeita ja toimintamalleja eri osapuolille. Bakteeripoikkeamatilanne syntyi useimmin joko tilasäiliössä tai robotilla. Useimmin tilanne syntyi monen osatekijän yhteisvaikutuksesta. Yleisin syy oli pesun epäonnistuminen. Tähän vaikuttivat mm. pesuaineiden kulutus ja soveltuvuus kyseisille laitteille. Muista tekijöistä johtuva bakteeripoikkeamatilanne oli harvinainen, mutta mahdollinen.

Asiasanat: automaattilypsy, robottilypsy, bakteeripoikkeama, maidonlaatu, maidon laadunhallinta, maitohygienia

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree program in Agricultural and Rural Industries

Authors: Tuukka Kivioja and Mikko Puumala

Title of thesis: Control of bacterial deviation situations in automatic milking system

Supervisors: Matti Järvi (OUAS)

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2015 Number of pages: 62 + 7

The bacteria count of milk is higher in automatic milking systems than in traditional milking systems. This is affected by many different factors. Daily routines and measures have a major impact on the amount of bacteria milk contains. This work focused on the management of bacteria in milk and the measures that will help maintain a low concentration of bacteria in milk.

This thesis was commissioned by Osuuskunta Pohjolan Maito and NHKdairy. The goal was to find causes for bacterial deviation situations and to produce instructions for advisors, Lely-service personnel and farmers on how to manage bacterial deviation situations. As well as developing the cooperation between milk processing plants, milk producers and equipment manufacturers.

The study was conducted using qualitative research methods. We interviewed both the advisors of the dairy and the advisors of NHKdairy. In addition, we interviewed three Lely technicians, and three dairy farmers. The farmers were Osuuskunta Pohjolan Maito dairy producers and they all had Lely milking robots on their farm. The interviews were semi structured and were carried out as video interviews. Except for the farmers, who were visited on their farm.

From the interviews we learned that both the instructions and the procedures were in need of compaction. Based on this we developed guidelines and operating models for different parties. In most cases bacterial deviation situations emerged as the result of insufficient washing, either in the bulk tank or the milking robot. The success of the washing was affected by the amount of detergent used and its suitability for the device among other things. A bacterial deviation situation resulting from conditions in barn was rare, but possible.

Keywords: AMS-milking, robotic milking, bacterium deviation, milk quality, milk hygiene, milk quality management

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	TOIMEKSIANTAJAT	9
2.1	NHKdairy Oy	9
2.2	Valio ja Osuuskunta Pohjolan Maito	10
3	MAIDON LAATU, LAADUNHALLINTA JA LAINSÄÄDÄNTÖ SUOMESSA	12
3.1	Laatuluokitukset	13
3.2	Maidon laadun omavalvonta ja lainsäädäntö	15
4	MAIDON HAITALLISET BAKTEERIT	16
4.1	Itiölliset bakteerit	16
4.2	Muut bakteerit	17
5	OLOSUHDEHYGIENIA	18
5.1	Parret	19
5.2	Ruokinta ja juotto	21
5.3	Lantakäytävät	23
5.4	Robotin ja sen ympäristön puhtaus	25
6	AUTOMAATTILYPSY	27
6.1	Lely robottimallit	27
6.2	Automaattilypsyn yleistyminen	28
6.3	Lypsy ja lypsyrobotin maidonlaadun valvonta	29
6.4	Maidon reitti utareesta tilasäiliöön	31
7	LYPSYJÄRJESTELMÄN PESUT	32
7.1	Pääpesu	32
7.2	Paikallinen huuhtelu, muut pesutoimenpiteet ja laitteiston ulkoinen puhdistaminen ..	34
7.3	Esikäsitteily ja harjojen pesu	35
7.4	Maitosuodattimen hygieenisuus	36
8	MAIDON VARASTOINTI JA JÄÄHDYTYS	37
9	BAKTEERIPOIKKEAMAN MUODOSTUMINEN	39
9.1	Bakteeritaso kasvaa nopeasti	39
9.2	Bakteeritaso kasvaa vähitellen	40
10	AINEISTON HANKINTA JA MENETELMÄT	41
10.1	Neuvojaryhmän haastattelu	41

10.2	Robottihuoltohenkilöstön haastattelu.....	41
10.3	Maidontuottajien haastattelut.....	42
10.4	Analysointi.....	42
11	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	43
11.1	Bakteeripoikkeamatilanteen aiheuttajat	43
11.1.1	Lypsyjärjestelmä	43
11.1.2	Maituhuone	45
11.1.3	Olosuhteet.....	46
11.2	Haastateltavien kokemuksia bakteeripoikkeamatilanteista	47
11.2.1	Neuvojen kokemukset	47
11.2.2	Huollon kokemukset.....	48
11.2.3	Maitotilallisten kokemukset	48
11.3	Toimintamalli	49
12	JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET	53
13	POHDINTA	58
	LÄHTEET.....	60
	LIITTEET	63

1 JOHDANTO

Suomessa tuotetaan Euroopan unionin puhtainta maitoa ja maidon bakteeripitoisuus Suomessa on EU:n alhaisin. Useimmissa EU-maissa ei julkaista maidon laatutilastoja, tähän arvellaan olevan syynä suuret laatuerot eri maiden välillä. Maidon laatutietoja julkaistaan enää lähinnä Pohjoismaissa. Suomessa Maitohygienialiitto on koonnut maidon laatutilastoja yli 50 vuoden ajan. (Maitohygienialiitto 2014a, viitattu 20.3.2015.)

Automaattilypsy alkoi yleistyä Euroopassa vuosituhannen vaihteessa tilakokojen kasvaessa ja sitä kautta lypsytyömäärän lisääntyessä. Automaattilypsyssä robotti hoitaa lypsytyön ja ihmisen tehtäväksi jää valvoa toiminnan onnistuminen ja muut karjanhoidon työt. Robotti toimii itsenäisesti ympäri vuorokauden hoitaen mm. lypsyt, lypsyjärjestelmän pesut ja maidon laadunvalvonnan.

Maidon laadussa tärkeimmät osatekijät ovat maidon solu- ja bakteeripitoisuus. Keskityimme tässä työssä maidon bakteeripitoisuuden hallintaan automaattilypsyssä. Automaattilypsyssä bakteeripitoisuus on tilastojen mukaan suurempi kuin tavanomaisessa maidontuotannossa. Tähän ei ole yksiselitteistä syytä.

Aikaisempia julkaisuja aiheesta löytyy meijeriltä, laitevalmistajalta ja MTT:ltä. Laitevalmistajan julkaisut tulevat maidontuottajille robottikaupan yhteydessä laitteen käyttöohjeiden ja manuaalien tueksi. Näissä julkaisuissa kerrotaan, kuinka ehkäistä bakteeriongelman syntyä ja mitä päivittäisiä puhtaana pidettäviä kohteita laitteessa on. Valioryhmän julkaisuissa maidon bakteeriongelmaa on luonnollisesti pohdittu kokonaisvaltaisemmin, koska korkeat bakteeripitoisuudet vaikeuttavat meijereiden toimintaan. Osk Pohjolan Maidon pääasiallinen materiaali koostuu Laatu-käsikirjasta. MTT Maitokoneen tekemä *Bakteeriongelmien ennaltaehkäisy ja selvittäminen* oli tämän työn teon hetkellä käytetyin julkaisu bakteeriongelmiin liittyen. Siinä on konkreettisesti kuvien kanssa esitellyt yleisimmät bakteeriongelmien aiheuttajat. Tämä julkaisu on osittain vanhentunut, koska julkaisun tekemisen jälkeen markkinoille on tullut uusi robottimalli ja vanhoihinkin on tullut teknisiä muutoksia.

Työn tilaajilla, NHKdairyllä ja Osk Pohjolan Maidolla oli ilmennyt tarvetta toimintatapojensa kehittämiseksi ja yhteistyön syventämiseksi. Keskeinen rooli tässä työssä oli myös alueen Lely-robottiloilla. Työn tarkoituksena oli kehittää toimintamalleja ja check-listoja tiloille bakteeripoikkeamatilanteisiin. Lisäksi tavoitteena oli pyrkiä syventämään toimeksiantajien ja tilojen välistä yhteistyötä. Työ

toteutettiin haastattelemalla Osk Pohjolan Maidon ja NHKdairyn neuvoja ja asiantuntijoita. Lisäksi haastattelimme robottihuoltoa ja alueen maitotilallisia.

Työn lopputuloksista hyötyvät eniten alueen maidontuottajat. Maidontuottajat tulevat saaman suurimman hyödyn tästä työstä bakteeripoikkeamatilanteiden ehkäisyssä ja etenkin niiden ratkaisemisessa. Lopputuloksista on myös hyötyä kaikille prosessin osapuolille. Lisäksi työstä on hyötyä muiden alueiden maidontuottajille.

2 TOIMEKSIANTAJAT

2.1 NHKdairy Oy

NHK Groupin emoyhtiö NHK-Keskus on perustettu vuonna 1990. NHK Group on erikoistunut nurmisäilörehuntekokoneisiin ja tehokkaaseen kotieläintuotantoon. NHK Group on maatalouskoneiden maahantuontiin ja myyntiin keskittynyt perheyrittäjä. NHKdairy Oy on NHK Groupin tytäryhtiö, joka on perustettu vastaamaan Lely-lypsyrobottiliiketoiminnasta Suomessa.

NHKdairy on perustettu 2010, jolloin kotieläintuotannon toiminta eriytettiin emoyhtiö NHK-Keskuksesta. NHKdairy työllistää vakituisesti Suomessa noin 50 henkilöä. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2014 noin 20 miljoonaa euroa. (NHKdairy 2015a, viitattu 13.3.2015.)

Neuvonta ja huolto

NHKdairyn tehtäviin kuuluu neuvonnan järjestäminen Lely-robottitiloille. Neuvonnassa keskitytään lähinnä laitteen toimivuuteen ja asetuksiin, tuotannonhallintaohjelma T4C:hen ja eläinliikenteseen. Myös erinäisissä poikkeamatilanteissa neuvonnan rooli on tärkeä. Neuvonnassa toimii 6 tilaneuvojaa. NHKdairy onkin linjannut neuvonnan tavoitteen näin: ”Tilaneuvonnan tavoite on auttaa asiakasta saavuttamaan omat tavoitteensa, joita voivat olla esimerkiksi keskituotoksen nostaminen, arkirutiinien helpottaminen tai ruokinnan tehokkuuden lisääminen” (NHKdairy 2015b, viitattu 13.3.2015).

NHKdairy järjestää Lely-karjatalouslaitteiden asennuksen ja huollon. Huollon nopea saatavuus on ehto automaattilypsyssä, niinpä huoltoverkosto kattaa tasaisesti koko maan. Sertifioidussa robottihuollossa työskentelee noin 50 henkilöä, 11 huoltoalueella ja 7 ympärivuorokautisella päivystysalueella. Eniten robottihuoltoa työllistävät huoltosopimuksien mukaiset huollot, jotka suoritetaan robotin mallista riippuen 15 viikon välein tai 20 000 lypsyn välein. Robottihuolto hoitaa myös koko maan kattavan ympärivuorokautisen päivystyksen ja uusien robottien asennukset. Kuviossa 1 on kerrottu huollon sijainti, Lely centerit sijaitsevat Hämeenlinnassa ja Kuopiossa. (NHKdairy 2015c, viitattu 13.3.2015.)



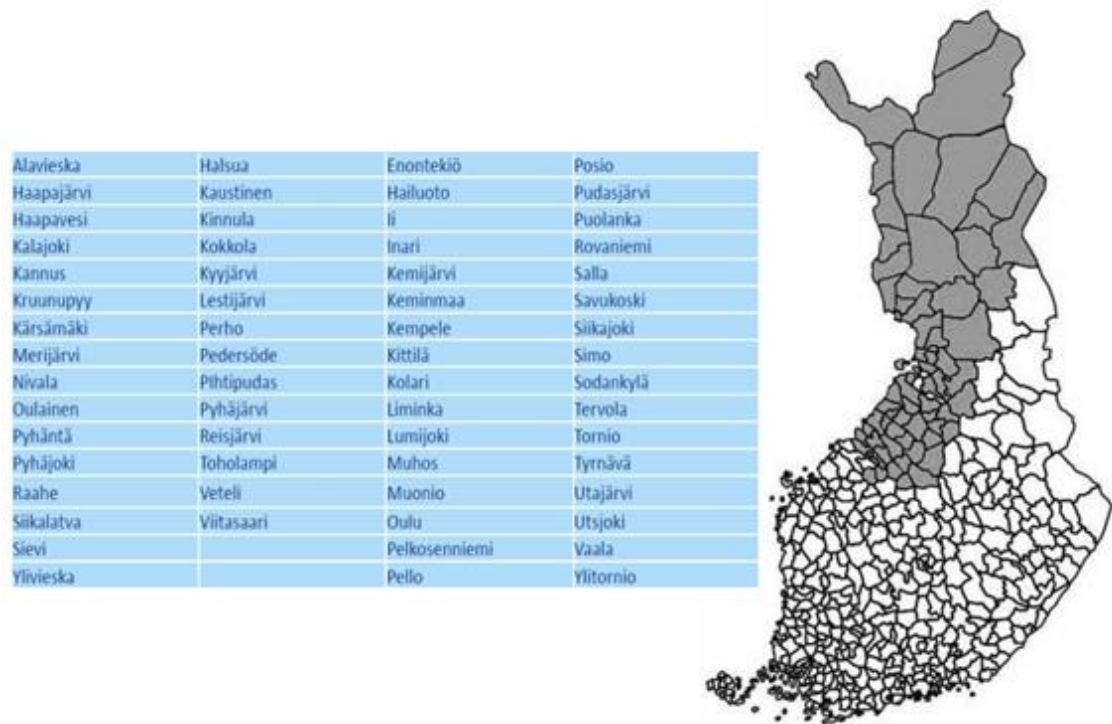
Kuvio 1. Huollon sijainnit, Lely centerit sijaitsevat Hämeenlinnassa ja Kuopiossa

2.2 Valio ja Osuuskunta Pohjolan Maito

Valio Oy on 17 osuuskunnan omistama maidonjalostaja, joka maksaa toimintansa tuoton omistajilleen, maidontuottajille. Valio työllistää Suomessa yhteensä 30 000 työntekijää, alkutuotanto mukaan laskettuna. Automaattilypsytiloja Valiolla on 818 kpl. Henkilöstöä Valiolla itsellään on 4600. Valion liikevaihto vuonna 2013 oli yli 2 miljardia euroa. (Valio Oy 2014, viitattu 10.10.2014.)

Osuuskunta Pohjolan Maito on maidon hankintaosuuskunta, joka kuuluu Valio-ryhmään. Osk Pohjolan Maidon maidonhankinta-alueeseen kuuluu 70 kuntaa Keski-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin alueelta (kuvio 2). Vuonna 2013 tuottajia osuuskunnalla oli 1796 ja tuottajat tuottivat maitoa osuuskunnan alueella 492 miljoonaa litraa. Tuotantomäärä tilaa kohti oli keskimäärin 267 869 litraa. E-luokan maidon osuus vuonna 2013 oli n. 95 % tuotetuista maitolitroista. Vuoden 2014 alusta vakituksia työntekijöitä on ollut 22. Maidon keruun hoitavat sopimussuhteiset liikennöitsijät. Vuonna 2013 maidon keräilyyn osallistui 25 maitoautoa. (Osk Pohjolan Maito 2014a, viitattu 10.10.2014.)

Osk Pohjolan Maito on perustettu 1962, jolloin siitä tuli osuusmeijerien keskusjalostamo. Vuonna 1989 Osk Pohjolan Maidosta tuli ensimmäisen asteen osuuskunta ja sen jälkeen siihen on sulautunut useita osuusmeijereitä. Vuonna 2007 Keski-Pohjan Juustokunta ja Osuuskunta Lapin Maito fuusioituivat Osk Pohjolan Maitoon. (Osk Pohjolan Maito 2014b, viitattu 10.10.2014.)



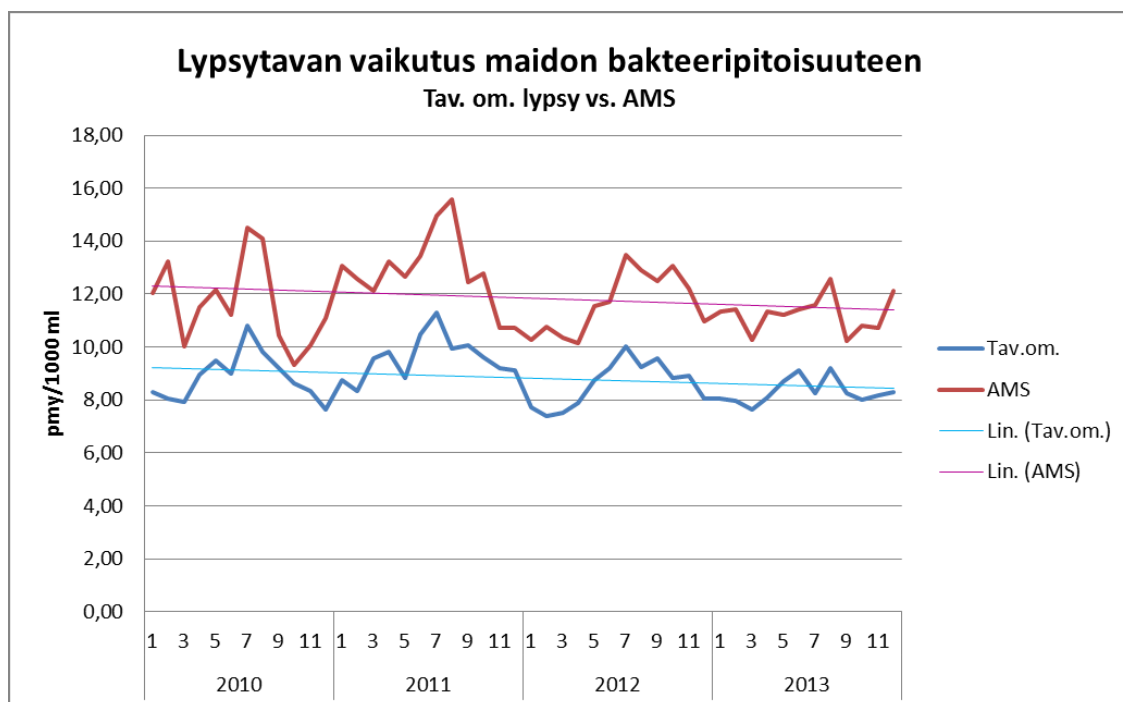
Kuvio 2. Osk Pohjolan Maidon hankinta-alueet (Osk Pohjolan Maito 2014, viitattu 30.3.2015.)

Osk Pohjolan Maidon toimintoihin kuuluu Valio Oy:n omistus ja hallinnointi, alkutuotannon neuvonta, koulutus ja tiedotus. Myös maidontuotannon kehittäminen, maidon keruu ja siirtokuljetus kuuluvat Osk Pohjolan Maidon työkuvaan. Osk Pohjolan Maito myös maksaa asiakkailleen maidosta ja hoitaa jäsenasiat omalla alueellaan. Sillä on myös oma tuottajamyymälä, mistä asiakkaat voivat ostaa monia erilaisia tuotteita. Tuotteet voi myös tilata maitoauton kyydillä kotiin kuljetettuna. Osk Pohjolan Maito analysoi myös tuottajiensa rehu- ja maitonäytteitä Valion laboratorioissa Seinäjoella.

3 MAIDON LAATU, LAADUNHALLINTA JA LAINSÄÄDÄNTÖ SUOMESSA

Maito on herkästi pilaantuva elintarvike, siksi sen käsittelyyn ja turvallisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota aina lehmästä ruokapöytään saakka. Maidon laadullisia mittareita on useita, tärkeimmät niistä ovat bakteeri- ja solupitoisuus. Alhainen bakteeripitoisuus kertoo hygieenisestä lypsystä, maidon säilytyksestä ja käsittelystä. Solut taas kuvaavat lehmän terveydellistä tilannetta ja stressitasoa. Muita laadullisesti tärkeitä seikkoja maidossa ovat itiöpitoisuus, haju ja maku. (Maitohygienialiitto 2014b, viitattu 25.9.2014)

Automaattilypsyssä maidon bakteeripitoisuus on hieman korkeampi kuin tavanomaisessa lypsyssä (kuvio 3). Tähän ei ole yksiselitteistä syytä. Jonkin verran korkeampaa bakteerilukemaa selittää tavanomaisessa tuotannossa olevien maidontuotantolaitteiden yksinkertaisuus. Automaattilypsyssä useiden muuttujien vaikutuksesta bakteeritaso on korkeampi. Yksi tekijä voi olla automaattilypsissä utareen pesun onnistuminen.



Kuvio 3. Lypsytavan vaikutus maidon bakteeripitoisuuteen (Nyman 2014.)

3.1 Laatuluokitukset

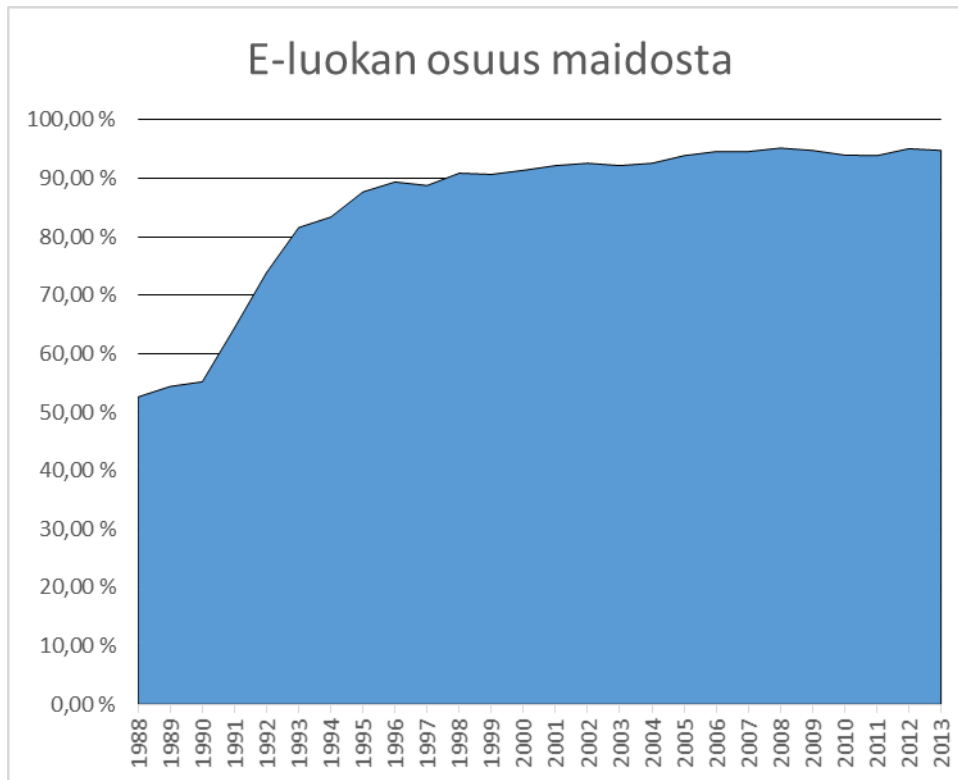
Maidon laatuluokitus on nykyisin täysin meijerin päätettävissä. Laatuluokitus eri meijerien välillä on kuitenkin varsin yhtenäinen, mutta hinnoittelussa esiintyy vaihtelua. Vielä 1990-luvun alussa Maa- ja metsätalousministeriö määräsi luokittelun perusteet ja maidosta maksettavan hinnan. Maidon laatuluokkia on kolme, E-, 1-, ja 2-luokka (Kuvio 4). Maidon laatuluokan määrää bakteeripitoisuus ja solupitoisuus. E-luokka on laadultaan paras, ja siitä meijerit maksavat tuottajalle parhaan hinnan. (Maitohygienialiitto 2014b, viitattu 25.9.2014.)

Bakteerien määrä/ml (geometrinen keskiarvo, 2kk, liukuva)	Luokka	Somaattisten solujen määrä/ml (Geometrinen keskiarvo, 3kk, liukuva)
<50 000	E	<250 000
50 000- 100 000	I	250 000- 400 000
>100 000	II	> 400 000

Kuvio 4. Maidon laatuluokitukset (Mukaillen: Maitohygienialiitto.)

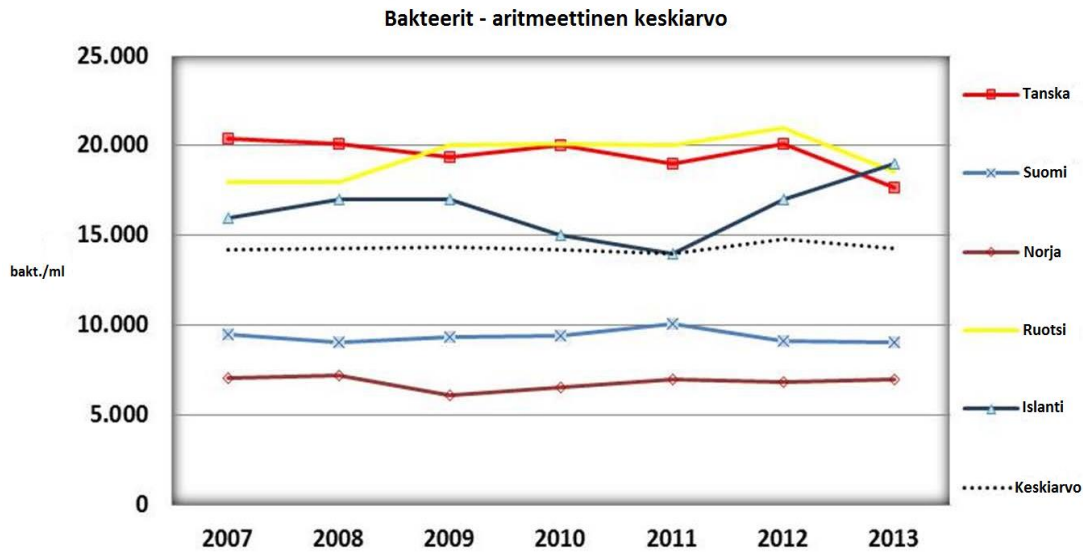
Lakisääteinen korkein sallittava bakteeripitoisuus on 100 000 pmy/ml. (pmy/ml = pesäkkeitä muodostavaa yksikköä millilitrassa). Kahden kuukauden geometrinen keskiarvo bakteerien kokonaismäärässä ei saa ylittää tätä arvoa. Solujen määrä kolmen kuukauden geometrisessä keskiarvossa ei saa ylittää 400 000 solua/ml. (Maitohygienialiitto 2014b, viitattu 25.9.2014.)

Suomessa E-luokan maidon osuus tuotetusta maidosta on nykyään suurempi kuin ennen (kuvio 5). Vuonna 1988 E-luokan maidon osuus oli vähän yli 50 %. Nykyään se on jo lähempänä 95 %. (Maitohygienialiitto 2014b, viitattu 25.9.2014)



Kuvio 5. E-luokan osuus maidon kokonaismäärästä Suomessa (Maitohygienialiitto 2014c, viitattu 25.9.2014.)

Suomalaisen maidon laatu on EU:n parasta. Bakteripitoisuus on erittäin alhainen muihin maihin verrattuna. Ainoastaan EU:hun kuulumattomassa Norjassa maidon bakteripitoisuus on hiukan pienempi (kuvio 6). Bakterimäärän geometrinen keskiarvo on Suomessa noin 5 300-5 600 pmy/ml. Bakteritilanteessa hälyttävää on, jos määrä nousee yli 10 000 pmy/ml (Maitohygienialiitto 2014a, viitattu 25.9.2014.)



Kuvio 6. Bakteerien aritmeettinen keskiarvo Pohjoismaissa vuosina 2007–2013. (Nyman 2014.)

3.2 Maidon laadun omavalvonta ja lainsäädäntö

Maidon laadunvalvontaa säätelevät monet lait ja asetukset. Maidon laadunvalvonta perustuu meijereiden omaan laatujärjestelmään ja viranomaisten maidon tarkastuksiin. Meijerit tarkkailevat säännöllisesti tuottajien maidon hygieniaa. Viranomainen valvoo meijerien omavalvonnan ja näytteenoton oikeellisuutta. (Urho 2007, 6.)

Johtuen maidon pilaantumisherkkyydestä maidon tuottamista, käsittelyä ja myymistä säädelään useilla säädöksillä ja normeilla. Maitoala pitää myös itse huolta lopputuotteen korkeasta laadusta mm. laatu käsikirjalla. Lainsäädännöllisen pohjan suomalaiselle ja eurooppalaiselle maidontuotannolle luo kuitenkin Euroopan parlamentin ja neuvoston raakamaitoa ja meijerituotteita käsittelevä asetus. (Urho 2007, 6.)

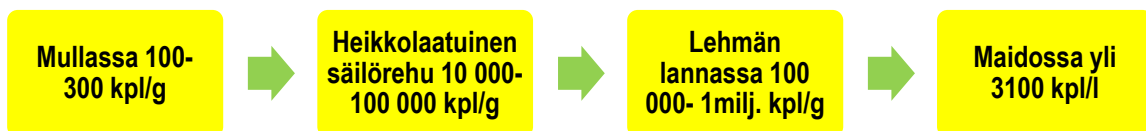
4 MAIDON HAITALLISET BAKTEERIT

Maidon bakteeripitoisuuteen vaikuttavat tuotantohygienia, maidon lämpötila maitotankissa ja varastointiajan kesto. Terveen lehmän utareessa olevassa maidossa ei ole bakteereja. Bakteereja pääsee ensimmäisen kerran maitoon vedinkanavassa. Suurin osa bakteereista tulee kuitenkin eri pinnoilta mm. lypsylaitteistosta, utareen ulkopinnoilta, vetimistä ja maitotankista.

4.1 Itiölliset bakteerit

Itiöllisiä bakteereja ovat Clostridium- eli voi happobakteerit ja Bacillus -bakteerit. Itiöllisiä bakteereja on vain vähän hyvälaatuisessa maidossa. Nämä bakteerit pystyvät muodostamaan itiöitä, jotka kestävät kylmyyttä, kuumuutta ja kemikaaleja. Itiöt pystyvät niille suotuisissa olosuhteissa muuttamaan bakteerisoluiksi ja jatkamaan kasvuaan. (Valio Oy 2012.)

Voi happobakteereja esiintyy maaperässä ja eläinten suolistossa. Osa maassa esiintyvistä voi happobakteereista pystyy lisääntymään säilörehussa. Varastointi- ja valmistustekniikka vaikuttavat bakteerien yleisyyteen. Säilörehun laatu vaikuttaa todella paljon maidon itiömäärään, ja näin ollen hyväkään lypsyhygienia ei takaa alhaista bakteerimäärää maidossa. Kuviossa seitsemän on kerrottu, kuinka bakteerit siirtyvät pellolta maitoon. Voi happobakteereja on luontaisesti mullassa. Sieltä ne voivat siirtyä säilörehuun. Heikkolaatuisessa säilörehussa ne pääsevät helposti lisääntymään. Ruokintapöydältä ne kulkeutuvat lehmän suoliston läpi lannassa navetan lattialle. Sieltä ne siirtyvät vetimien kautta maitoon. Hyvä hygienia ja hyvälaatuinen säilörehu vähentävät voi happobakteerien määrää maidossa. (Valio Oy 2012.)



Kuvio 7. Voi happobakteeri-itiöiden siirtyminen pellolta maitoon (Mukaillen: MTT maitokoneet 2007.)

Bacilluksia esiintyy mm. maassa, vedessä, rehuissa, oljissa, lannassa ja pölyssä. Sieltä ne voivat vetimien kautta levitä maitoon. Bacillukset aiheuttavat maidon juoksettumista ja kitkerää makua. Suurina määrinä bacillukset voivat aiheuttaa ruokamyrkytyksen. (Valio Oy 2012.)

4.2 Muut bakteerit

Listeria-bakteerit voivat aiheuttaa naudoille utaretulehduksia ja keskushermostotulehduksen. Listeria-bakteerit ovat peräisin maaperästä, josta ne saattavat kulkeutua säilörehun mukana navettaan. Hyvälaatuisessa säilörehussa listeria ei pysy hengissä vaan tuhoutuu. Listeria-bakteerit menestyvät hyvin kylmissä olosuhteissa, toisin kuin muut tautia aiheuttavat bakteerit. Jos lypsyhygienia on heikkoa, voi listeria kulkeutua utareesta lypsyjärjestelmän kautta maitotankkiin ja meijeriin. (Valio Oy 2012.)

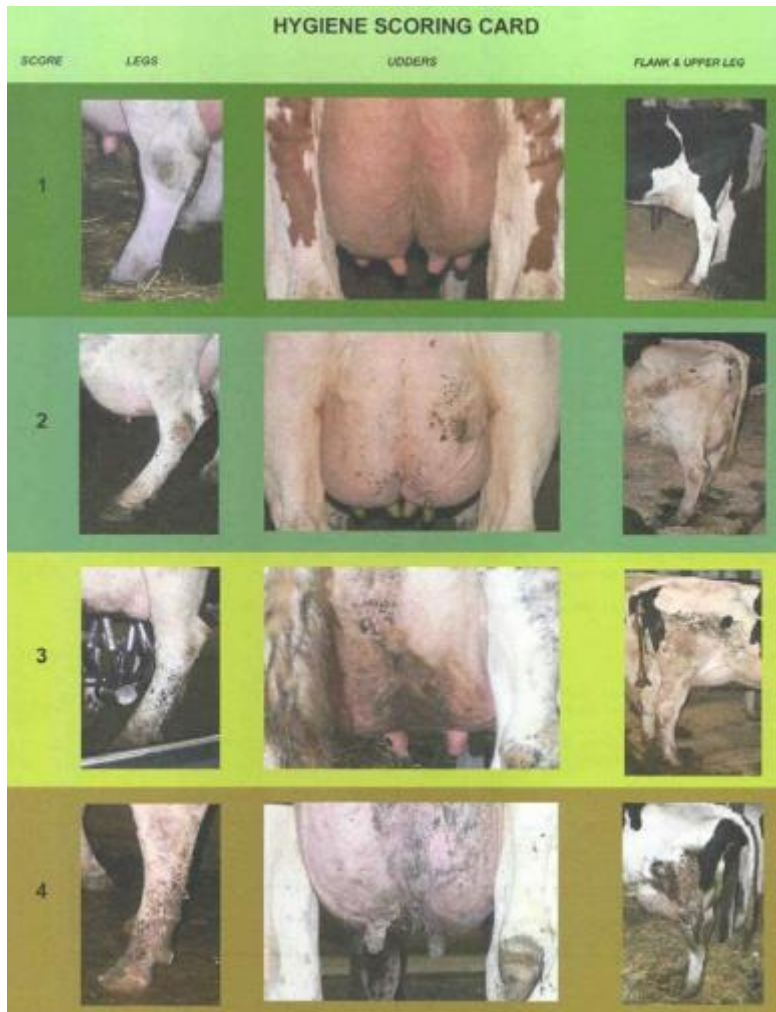
Escherichia coli on suolistossa elävä bakteeri, jolla voi olla tautia aiheuttavia serotyypppejä. Näitä serotyypppejä kutsutaan nimellä EHEC eli EnteroHemorraginen Escherichia Coli. EHEC-bakteeritartunnan voi saada nautaperäisesti lihasta tai maidosta. 1-2 % suomalaisista naudoista kantaa kyseistä bakteeria, mutta tautia se ei aiheuta naudoille. Naudoilla se ei näy ulospäin, sen sijaan ihmiselle se aiheuttaa ripulia ja joskus munuaisvaurion. (Valio Oy 2012.)

5 OLOSUHDEHYGIENIA

Tuotantoeläimet viettävät suurimman osan ajastaan navetassa. Navetan olosuhteet vaikuttavat oleellisesti lehmien maidontuotantoon ja hoitajan ja lehmän viihtyvyyteen. Navetta on hoitajan työympäristö ja lehmän elinympäristö. Jos olot ovat huonot, voi eläin tai hoitaja stressaantua tai sairastua. (Alasuutari, Manni & Rautala 2013, 15.)

Lehmän likaisuus lypsylle tultaessa vaikuttaa olennaisesti maidon solu- ja bakteeripitoisuuteen. Puhtaat parret, lantakäytävät ja ruokintapöytä navetassa takaavat paremman hygienian lypsyssä, sillä robotin puhdistusominaisuudet ovat rajalliset. Utareiden perusteellinenkaan puhdistus ei korvaa hyvää navetan siisteystasoa. Navetan siisteystasolla voidaan vaikuttaa teknisten laitteiden toimintavarmuuteen ja käyttöikään. Puhtaassa navetassa tekniset laitteet toimivat paremmin ja ovat kestävämpiä. (Palva & Puumala 2012, 1-8.)

Tilalla voidaan määrittää lehmien likaisuutta kuvion 8 mukaan. Jokaisesta lehmästä tutkitaan jalkojen, lonkkien ja utareen puhtaus ja tulokset pisteytetään 1-4. Lopuksi lasketaan, kuinka monta prosenttia lehmistä on saanut arvosanan 3 tai 4. Mitä pienempi tämä prosentti on, sitä parempi tulos. Wisconsinissa tehtyjen tutkimusten mukaan parsinavetassa lehmien sorkkien puhtaus on parempi kuin pihatoissa. Pihatoissa taas lehmien lonkat olivat puhtaammat. Utareiden puhtaus oli molemmissa sama. (Cook & Reinemann 2005, viitattu 20.3.2015.)



Kuvio 8. Lehmien puhtauden pisteytystaulukko (Cook & Reinemann 2005, viitattu 20.3.2015.)

5.1 Parret

Navetassa lehmälle pitää olla makuuparsi, joissa lehmä voi levätä. Parsia tulisi olla eripituisia, sillä lehmät ovat erikokoisia. Jos parret ovat liian lyhyitä tai lehmälle epämiellyttäviä, ei lehmä viihdy niissä. Tällöin lehmä saattaa makoilla lantakäytävillä, mikä lisää lehmän likaisuutta. Lannan bakteerit voivat näin kulkeutua robotille ja aiheuttaa painetta bakteeriongelman kasvuun. Parsissa olisi hyvä olla parsimatot, jotta lehmä viihtyy parressa ja makuulle asettuminen sekä ylös nousu eivät tuottaisi eläimelle kipuja. Parren tulee viettää taaksepäin n. 2-3 %, jotta parsi pysyisi mahdollisimman kuivana. Lypsylehmien parsien pituus tulisi olla 1 650- 1 800 mm ja leveys 1 200-1 300 mm. Parhaan tuloksen saamiseksi parsia tulisi kuivittaa 2-3 kertaa päivässä. Kuviossa 9 on esimerkki hyvistä parsiolosuhteista. (Alasuutari ym. 2013,17-18.)



Kuvio 9. Esimerkki parsien puhtaudesta ja oikeasta mitoituksesta (Kuva: Lea Puumala.)

Kuivikkeet ovat tärkeä osa tuotantoympäristöä. Kuivikkeen tarkoitus on pitää sekä eläin että parsi kuivana. Kuivikkeiden tulisi olla kuivia ja puhtaita, jotta bakteerit eivät pääse lisääntymään parsissa ja näin aiheuttamaan utaretulehduksia. Kuivikkeena käytettävä materiaali voi aiheuttaa myös utareongelmia. Esimerkiksi Klebsiella-bakteereja voi esiintyä puhtaassakin sahanpurussa ja liian karkeat sahanpurut saattavat tehdä syviä utare- tai vedinhaavoja, joiden parantuminen saattaa kestää kauan. Kuivikkeet tulisi vaihtaa säännöllisesti sillä märät ja likaiset kuivikkeet ovat bakteereille suosituksia kasvupaikkoja. Jos makuuosaston hygienian on kunnossa, lehmät tulevat puhtaina lypsylle (kuvio 10). (Alasuutari ym. 2013, 17–18.)



Kuvio 10. Puhtaat lantakäytävät ja parret näkyvät utareen puhtautena (Kuva: Lea Puumala.)

5.2 Ruokinta ja juotto

Hyvälaatuinen rehu ja puhdas juomavesi tukevat laadukkaan ja puhtaan maidon tuottamista. Pilaantunut rehu heikentää lehmän puolustuskykyä. Pienikin määrä pilaantunutta rehua voi pilata koko varastossa olevan erän. Vetinen uloste lisää puhtaanapitotyötä ja helpottaa bakteerien pääsyä vetimiin. Väkirehun oikea suhde lehmän syömään karkearehuun vaikuttaa myös ulosteen laatuun. Säilörehuanalyysin mukainen väkirehun syöttö auttaa pitämään lehmien mahat kunnossa ja vähentää sonnan vetisyyttä ja lehmien likaisuutta. (Palva & Puumala 2012, 1-8.)

Ruokintaan otetaan vain laatuarvosaltaan hyvää rehua. Pilaantuneet ja lämmenneet rehukohdat jätetään varastopaikalle. Lämpimällä säällä rehua otetaan ruokintaan päivittäin. Rehun jälkipilaantuminen estetään varaston muovituksella ja lisäpainotuksella. Seosrehuruokinnassa huono säilörehu saattaa pilata ruokinnassa käytettävän seoksen kokonaan (MTT Maitokoneet 2007, 1-2).

Vanha tai pilaantunut rehu tulee poistaa välivarastosta. Tämän jälkeen varasto tulee puhdistaa ennen kuin uusi rehu tuodaan. Jos välivarastoon tai ruokintapöydälle tuodaan liian suuri määrä

rehua, bakteeripitoisuus lisääntyy ja pilaantumisen riski suurenee. Rehua tulisi jakaa 2-6 kertaa vuorokaudessa. (MTT maitokoneet 2007, 1-2.)

Ruokintapöydän puhtaanapito on erittäin tärkeää (kuvio 11). Rehun laatu heikkenee ruokintapöydällä ja vanhetessaan se ei enää kelpaa lehmille. Vanhan rehun poistaminen uuden tieltä on lehmälle parempi, sillä se lisää maittavuutta. Vanhan rehun jättäminen uuden alle vähentää lehmän syömää rehumäärää. Tämä näkyy maitotuotoksessa n. 1-3 kg lehmää kohden päivässä. (Palva & Puumala 2012, 1-8.)



Kuvio 11. Ruokintapöydän puhtaus on tärkeää (Kuva: Lea Puumala.)

Juomaveden puhtaus myös on tärkeää, sillä utarepatogeenit voivat pesiä likaisissa juoma-altaissa. Säännöllinen puhdistaminen pitää altaat puhtaina ja veden juomakelpoisena. Lisäksi juoma-altaiden oikea sijoittaminen auttaa puhtaanapidossa (kuvio 12). (Palva & Puumala 2012, 1-8.)



Kuvio 12. Juoma-altaiden oikea sijainti ja puhtaus edesauttavat maidon puhtautta (Kuva: Lea Puumala.)

5.3 Lantakäytävät

Lantakäytävien puhtaus vaikuttaa todella paljon utareen puhtauteen. Eläimen sorkkien ollessa liikkeessä siirtyy lika helposti sorkista parsiin ja parsista utareeseen. Lypsyrobotti ei aina pysty puhdistamaan utareta riittävän hyvin, joten lantakäytävän puhtaudella voi vaikuttaa olennaisesti maidon puhtauteen. Lantakäytävät tulisi puhdistaa raapalla tai lantarobotilla useasti päivässä. Ritiäpalkkiallattioissa puhdistus hoituu osittain itseksensä, sillä lehmät polkevat lantaa ja se putoaa palkkien lävitse. Puhdistusrobotti puhdistaa itseksensä navetan lantakäytäviä, se olisi hyvä ohjelmoida puhdistamaan myös robotin edusta ja kokoomatila (kuvio 13). (Palva & Puumala 2012, 1-8.)



Kuvio 13. Kuvassa näkyy onnistunut toteutus puhdistusrobotin reitillä pysymiseksi ja robotin edustan puhdistumisen onnistumiseksi. (Kuva: Lea Puumala.)

TTS:n suorittamassa tutkimuksessa rakolattianavetoissa yli kaksi kertaa päivässä tehtävä puhdistus tuotti puhtaudessa hyvän tuloksen. Kiinteän lattian navetoissa hajontaa oli enemmän. Kiinteän lattian tasaisuus ja malli vaikuttivat eniten tulokseen. Ritiäpalkkilattiat ovat suositeltavampi vaihtoehto navetan hygienian kannalta. (Palva & Puumala 2012, 1-8.)

Yleisin lannanpoistojärjestelmä Lely:n lypsyjärjestelmän omaavilla tiloilla on ritiäpalkkilattia, jonka puhdistuksen hoitaa Lely Discovery (kuvio 14). Se on akkukäyttöinen pyörillä varustettu kulku-neuvo, joka tiputtaa lannan ritiäpalkiston päältä lietekuiluun raappamekanismilla. Laite toimii ja paikantaa itsensä ultraäänisensoreilla, niinpä sille voidaan määrittää jokaisessa navetassa yksilöllinen puhdistusreitti ja -aika. Puhdistusrobotti voidaan myös ohjelmoida puhdistamaan likaantuvimmat alueet useammin päivässä. Puhdistusrobotista on myös saatavilla vesiversio, joka sumuttaa vettä puhdistuksen yhteydessä, ja tämä takaa paremman puhdistustuloksen ja pitävämmät lattiat. Lisäksi se auttaa huomattavasti ehkäisemään ritiäpalkiston reikien tukkeutumista. Kaiken kaikkiaan Discovery on lehmäystävällinen ratkaisu pitämään ritiäpalkisto puhtaana ympäri vuorokauden käyttäjän haluamina aikoina. (Lely 2015a, viitattu 8.4.2015.)



Kuvio 14. Lely Discovery lannanpoistorobotti (Lely 2015a, viitattu 8.4.2015.)

5.4 Robotin ja sen ympäristön puhtaus

Lypsypaikan ja sen ympäristön puhtaus sekä lypsylaitteiston puhtaus vähentävät lypsyn yhteydessä maitoon siirtyvien bakteerien määrää. Laser, joka paikantaa vedinten sijainnin, on pidettävä puhtaana. Jos linssi on likainen, se lisää epäonnistuneita kiinnityksiä ja vedinpesuja. Lypsypaikka tulisi pestä säännöllisesti käyttäen veden lisäksi harjaa ja pesuainetta. Myös lypsykoneen letkujen ja vedinkuppien kunto tulee tarkastaa aina pesun yhteydessä. Kuvioissa 15 ja 16 on hyvät esimerkit lypsyrobotin ja sen ympäristön hygieniasta.



Kuvio 15. Esimerkki robotin edustan puhtaudesta, tällä tilalla lantakäytävät on toteutettu kiinteällä lattialla. Robotin edustalla on ritiläpalkisto, mikä edesauttaa puhtaanapitoa. (Kuva: Lea Puumala.)



Kuvio 16. Puhdas robotti auttaa pitämään maidon puhtaampana. Kuvassa A3 Next lypsyrrobotti. (Kuva: Lea Puumala.)

6 AUTOMAATTILYPSY

Automaattilypsy on tuore toimintatapa tuottaa maitoa. Elämme siis automaattilypsyssä aikakautta, jossa karjan- ja tilanhoidon, työn organisoinnin, navettasuunnittelun ja työn tuottavuuden tehostamisessa ja oikeiden toimintatapojen löytämisessä on vielä paljon opittavaa. (Hulsen 2009, 4-5.)

Automaattilypsyssä lypsy tapahtuu lehmän ehdoilla. Lehmä liikkuu kolmen osatekijän ruokintapöydän, makuualueen ja lypsyrobotin väliä, joko ohjatusti tai vapaasti. Eläinliikenteen toimiessa oikein hoitajan ei tarvitse hakea lehmiä lypsylle, mutta edellytyksenä tälle on, että kaikkien lehmän perustarpeiden on oltava kunnossa. Robotin tehtävä on hoitaa lypsytyö automaattilypsyssä, se ei kuitenkaan juuri vähennä työmäärää eläinten kanssa. Työn luonne muuttuu enemmän ns. karjanjohtamiseksi ja erinäisten raporttien tulkitsemiseksi, eli työn fyysinen kuormittavuus on vähäisempää. Kuviossa 17 lehmä on lypsyllä ja poistumassa lypsyrobotista. (Hulsen 2009, 4-5, 31.)



Kuvio 17. Lehmä lypsyllä ja poistumassa A4 lypsyrobotista lypsyn jälkeen. (Lely 2014, Viitattu 4.2.2015.)

6.1 Lely robottimallit

Lely Astronaut A2:n valmistus aloitettiin vuonna 1994. Niiden valmistus on lopetettu, mutta niitä on edelleen käytössä huomattava määrä. A2-lypsyrobotit olivat ensimmäisiä lypsyrobotteja, joita tuotiin Suomeen 2000-luvun alussa. Tällä robottimallilla todistettiin, että hyvälaatuista maitoa voi-

daan tuottaa automaattisella lypsyjärjestelmällä. Nykyään A2-malleja myydään tehdaskunnostettuina Taurus koneina, joihin on lisätty viimeisintä teknologiaa ja maidonlaadun valvontaa. (Lely 2015b, viitattu 8.4.2015.)

Lely Astronaut A3 malli tuli markkinoille 2005. Huomattavimpia parannuksia A2:een nähden olivat optimoitu muotoilu, eläimen reitti robottiin, eläimen paikannus robotissa, X-link näytön tuleminen robotille, höyrypesuri, MQC-C solumittari ja Shuttle maitonäyteotin. **A3Next** oli paranneltu versio perinteisestä A3:sta. Merkittävimpiä parannuksia siinä oli M4use maidonerottelu, joka on erillinen yksikkö. Siihen voidaan ohjata erilleen lypsettävä maito. Twin filter – kaksoissuodatin tuli myös uutena A3 Nextiin, se vaihtaa automaattisesti ensimmäiseltä suodattimelta toiselle jokaisen pääpesun jälkeen. Yhden suodatinyksikön kautta voidaan hoitaa useampia robotteja säästäen samalla maitosuodattimia. Maitosuodattimen vaihto aika on joustava. (Lely 2015c, viitattu 8.4.2015.)

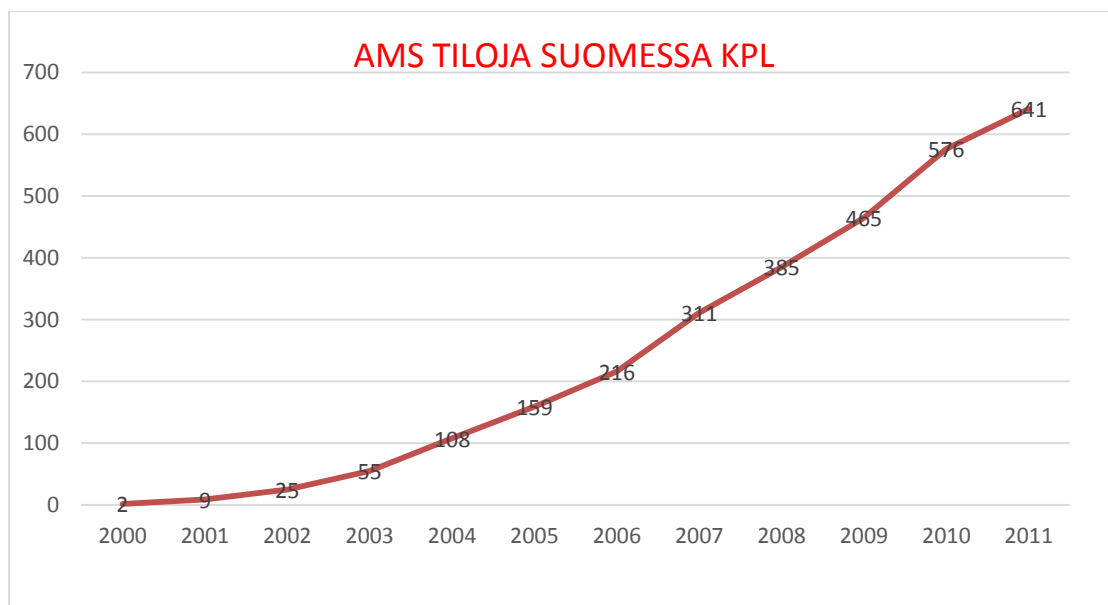
Lely Astronaut A4 on uusin malli Lely:ltä, sen myynti on aloitettu 2010. Robotin ulkoasu ja lehmän tulo robotille muuttui paljon kun siirryttiin A3:sta A4:een. Lely kehitti niin sanotun iflow-reitin, mikä tarkoittaa sitä että lehmän reitti robottiin kulkee suoraan ja näin ollen sen ei tarvitse tehdä epämiellyttäviä käännöksiä tullessaan tai lähtiessään robotilta. Iflow:n kerrotaan lisäävän myös lypsykapasiteettia jopa 4 % lehmien nopean tulon ja poistumisen ansiosta. Maidonsiirto robotilta tilasäiliöön muuttui myös parempaan suuntaan paineilmalla toimivan maitopumpun ansiosta, aiemmissa malleissa tämä toteutettiin siipiraspumpulla. Todella merkittävä muutos A4:ssa oli myös kokonaan erillisen keskusyksikön tulo lypsyjärjestelmään. Keskusyksikkö sisältää alipaine- ja pesujärjestelmän, johon voidaan liittää useampi robotti, kun aiemmin nämä ovat olleet jokaisessa robotissa erikseen. Tämä ratkaisu on luonnollisesti vähentänyt investointikustannusta robottia ostettaessa. Keskusyksikössä sijaitsee myös lämminvesivaraaja, joka lämmittää robotin tarvitseman lämpimän veden. Varaaja on aiemmissa malleissa ollut robottien yhteydessä. (Lely 2015d, viitattu 4.2.2015.)

6.2 Automaattilypsyn yleistyminen

1992 otettiin käyttöön ensimmäiset automaattilypsyjärjestelmät Hollannissa. Alkuaikojen kehitystyön jälkeen lypsyrobotit alkoivat yleistyä maailmalla 1990 -luvun loppupuolella. Suomeen ensimmäinen lypsyrobotti tuli vuoden 2000 marraskuussa. Lypsyrobotit tulivat ensin vanhoihin navettoihin

hin, minkä jälkeen niitä alettiin suosia myös uusissa navetoissa. Alkuvaiheessa lypsyrobotti sijoitettiin perinteisen lypsyasemanavetan mukaiseen pohjakuvaan, mutta nyt on opittu suunnitteluvaiheessa ottamaan huomioon robottilypsyn erilaiset vaatimukset pohjaratkaisujen suhteen. (Hulsen 2009, 4.)

Automaattilypsytilat ovat lisääntyneet Suomessa paljon 2000-luvulla. Määrä on noussut tasaisesti noin 50 tilan vuositahdilla. Vuodesta 2007 automaattilypsytilojen määrä on jo kaksinkertaistunut vuoteen 2011 (kuvio 18). Automaattilypsy muuttaa työnkuvaa navetassa, joten trendi on ollut odotettavissa.



Kuvio 18. Automaattisen lypsyjärjestelmän omaavien tilojen määrä Suomessa vuosina 2000–2011

6.3 Lypsy ja lypsyrobotin maidonlaadun valvonta

Lypsytapahtumassa lehmä saapuu lypsylle robotin takaportista, jolloin robotti tunnistaa eläimen ja sulkee takaportin. Jos lehmällä on lypsylupa, robotti aloittaa lypsyn. Esikäsittelyssä kone harjaa lehmän vetimet ja stimuloi niitä, jotta maito laskeutuisi. Tämän jälkeen vedinten sijainti skannataan laserilla, minkä jälkeen robotti kytkee vedinkupit neljänneskohtaisesti paikoilleen (kuvio 19). Robotti lypsää lehmää kunnes maidonvirtaus laskee jossain neljänneksessä alle säädetyn irrotusarvon. Kun näin käy, robotti irrottaa vedinkupin neljänneskohtaisesti. Lypsyn jälkeen jokaiseen vetimeen

sumutetaan vedinkastoa, joka hoivaa ja suojaa vedintä. Tämän jälkeen lehmä pääsee poistumaan robotista etuportin kautta. Usein robottiin on asennettu Pura-järjestelmä, joka höyrypesee vedinkuppit jokaisen lehmän vierailun jälkeen. (Lely 2015d, viitattu 4.2.2015.)



Kuvio 19. Vedinkuppien kiinnitys (Lely 2014, viitattu 4.2.2015.)

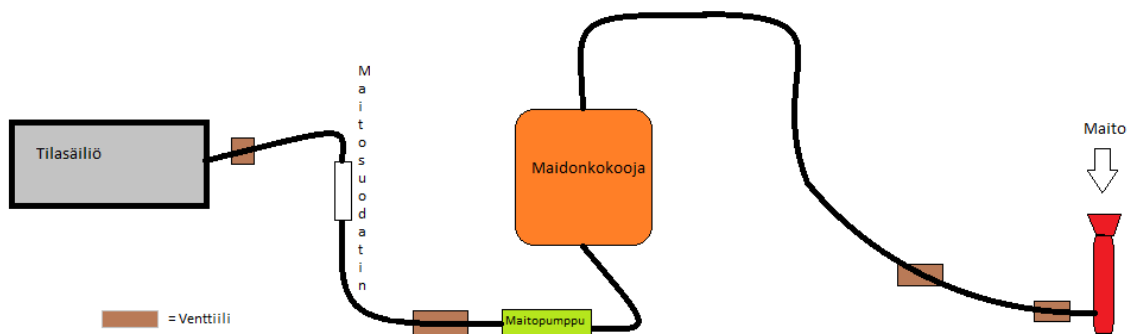
Robotti kerää runsaasti tietoa lypsytapahtumasta, MQC-C mittaa maidosta mm. seuraavia asioita: sähkönjohtavuutta, väriä, koostumusta ja lämpötilaa. Lisäksi lisävarusteena saatava MQC-C mittaa maidon solupitoisuutta CMT menetelmällä, joka vastaa perinteistä solutestiä. Näitä asioita mittamalla robotti kykenee erottamaan elintarvikkeeksi kelpaamattoman maidon ja ohjaamaan sen siivuun meijeriin toimitettavasta maidosta. Näistä tiedoista se myös kokoaa käyttäjän haluamia raporteja, joista voidaan tulkita lehmän hyvinvointiin liittyviä asioita. (Lely industries n.v, 2003.)

Lehmien ja robotin puhtaus on suoraan verrannollinen tuotantoympäristön puhtauteen. On tärkeää kiinnittää huomiota koko pihaton puhtauteen, kun halutaan päästä hyviin tuloksiin. Lypsyrobotissa on useita ominaisuuksia, joilla pyritään ennaltaehkäisemään maidon korkeaa bakteeripitoisuutta. Näitä ovat mm. vedinten esikäsittelyharjat, Pura-vedinkuppien höyrypesu, Lely-wash, paikalliset huuhtelut ja koko järjestelmän pääpesu. Kuviosta 3 käy ilmi, että yleisesti ottaen maidon bakteeripitoisuus on korkeampi automaattilypsyssä kuin tavanomaisessa lypsyssä. (Lely Consumables, 2014.)

6.4 Maidon reitti utareesta tilasäiliöön

Kuviossa 20 on esitetty maidon reitti utareesta tilasäiliöön. Vedinten pesun ja vedinkuppien kiinnityksen jälkeen maito alkaa laskeutumaan utareessa. Maito menee ensiksi vedinkuppien kautta lyhyisiin maitoletkuihin, jonka jälkeen esimaitolaite ottaa alkusuihkeet. Seuraavaksi maito kulkee MQC-C:n lävitse, joka mittaa maidosta sähkönjohtavuuden, värin, koostumuksen ja lämmön. Sitten maito menee pitkien maitoletkujen kautta maidonkokoojaan. Kokoojasta maito menee maitopumpuun, joka pumppaa maidon maitolinjaan. (Lely Consumables, 2014.)

MQC-C eli solumittari on robotin lisävaruste, joka ottaa tarvittavan maidon maitopumpun jälkeen. Seuraavana maitolinjassa tulee kaksi APV-venttiiliä, jotka ohjaavat maidon joko viemäriin, M4use:een tai maitolinjaan. Tämän jälkeen tulee perinteinen maitosuodatin tai twin-filter. Twin-filter sijaitsee yleensä maituhuoneessa. Tämän jälkeen maitolinja kulkee yhtenäisenä tilasäiliön APV venttiilille saakka. Mikäli tilalla on käytössä puskurisäiliö, maito ohjataan sinne tilasäiliön pesun ajan. Tämä tapahtuu tilasäiliön APV-venttiilin kautta. (Lely Consumables, 2014.)



Kuvio 20. Pelkistetty periaatepiirros maidon reitistä lypsyjärjestelmässä

- Pääpesu
- Jälkihuuhdeltu.

Esi- ja jälkihuuhdellussa lypsyjärjestelmä huuhdellaan haalealla vedellä. Pääpesussa koko lypsyjärjestelmän läpi pumpataan lähes 100 asteista vettä, joka sisältää myös joko hapanta tai emäspesuai-
netta. Kaksi kertaa päivässä pesussa käytetään emäksistä ja kerran hapanta pesuainetta. Mikäli lypsyjärjestelmään kuuluu useita robotteja, niiden pesu tapahtuu samanaikaisesti. Pesun jälkeen lypsyrobotti palaa automaattisesti toimintaan. (Lely Consumables, 2014.)

Pääpesu on ns. yksisuuntapesu ja tämä eroaa perinteisestä kiertopesusta siten, että siinä pesuvesi kulkee vain yhteen suuntaan. Pesussa huuhdeluvesi ja pesuaineet lähtevät robotilta maitolinjaan ja tulevat pois maitolinjasta ennen tilasäiliötä. Pesuainevalinnoissa on tärkeää, että pesuaine soveltuu käytettäväksi yksisuuntapesuun, eikä se saisi sisältää esim. haitallisia happoja tai klooria, jotka rikkovat esim. MQC-C:n sensoreita. Yksisuuntapesun etuna on sen lyhyt kesto, ja siksi on tärkeää, että pesussa täyttyvät pesuvedelle asetetut lämpötila-arvot ja että toiminnallinen teho on riittävä. (Lely Consumables, 2014.)

Ajan, virtausnopeuden, pesuaineen ja lämpötilan oikeanlaisella suhteella saadaan tehokas pesu, joka on kestoaltaan lyhyt. Lypsykapasiteettia saadaan lisättyä, jos pesu on ajallisesti lyhyt. Pesu aiheuttaa tauon lypsyy-
n, koska lehmät eivät pääse robotille pesun aikana. Kuviossa 22 on kuvattu lypsyrobotin pesuaineet robotin keskussyksikössä. (Lely Consumables, 2014.)



Kuvio 22. Pesuainesäiliöt robottien keskusyksikössä (Kuva: Tuukka Kivioja.)

7.2 Paikallinen huuhtelu, muut pesutoimenpiteet ja laitteiston ulkoinen puhdistaminen

Paikallisessa huuhtelussa huuhdellaan haalealla vedellä ainoastaan robotin ne osat, joissa erilleen lypsetty maito käy. Näitä ovat mm. vedinkupit, maitoletkut, pitkät maitoletkut, maidonkokoaja, maitopumppu ja erottelumaitolinja. Tämä pesu tehdään mm. jos robotti on tulkinut viimeksi lypsetyn lehmän maidon elintarvikkeeksi kelpaamattomaksi. Tässä pesussa ei käytetä mitään pesuaineita. (Lely Consumables, 2014.)

Lely-wash pesussa vedinkuppien päälle johdetaan vettä, tämän pesun tarkoituksena on pitää vedinkupit ja niiden ympäristö puhtaana. **Pura** on höyrystin, joka lämmittää noin 2 dl vettä korkeaan lämpötilaan ja johtaa sen vedinkuppien lävitse. Tämä tapahtuu jokaisen lypsyn jälkeen, jos robottiin on asennettu kyseessä oleva laite. **sTDS** puhdistus on robotin laserin pesu, jossa laserille johdetaan vettä. (Lely Consumables, 2014.)

Lypsylaitteisto ja robotin ympäristö tulisi puhdistaa vähintään kaksi kertaa päivässä ja myös aina tarpeen vaatiessa. Ympäristön puhtaus parantaa maidon laatua ja jatkaa robotin käyttöikää. Robotin käsivarsi tulisi puhdistaa säännöllisesti, puhdistuksessa tulisi käyttää lämmintä pesuainevettä ja harjaa, robotin muiden osien ja ympäristön pesussa voidaan käyttää hieman järeämpiä keinoja, esimerkiksi paloletkua. (Lely Consumables, 2014.)

7.3 Esikäsittely ja harjojen pesu

Jokainen lypsytapahtuma alkaa vedinten esikäsittelyllä, jossa pesuharjat stimuloivat utareta ja puhdistavat sitä. Tämä auttaa maidon laskeutumisessa utareen alaosaan ja puhdistaa vetimet ja utareen alaosaa. Tämän jälkeen harjat siirtyvät syrjään ja robotti aloittaa vedinkuppien kiinnityksen. Kun robotti on saanut kaikki vedinkupit kiinnitettyä ja havaittua virtauksen joka neljänneksestä, se suorittaa harjojen pesun. Robotti johtaa tarkoitukseen soveltuvaa desinfiointiainetta suuttimen läpi harjojen päälle (kuvio 23). Desinfiointiaine poistaa haitalliset bakteerit harjoista ja haihtuu niistä noin 8 sekunnin kuluessa. Lypsytapahtuman jälkeen robotti vielä kuivaa harjoja niiden alla oleviin pesupuikkoihin pyörittämällä harjoja niitä vasten. Harjat tulisi vaihtaa säännöllisesti, esim. kahden viikon välein. Silloin harjat irrotetaan, desinfioidaan (pari päivää desinfiointiliuoksessa) ja kuivataan seuraavaa käyttökertaa varten. (Lely Consumables, 2014.)



Kuvio 23. Esikäsittelyharjojen desinfiointi (Lely 2014, viitattu 4.2.2015.)

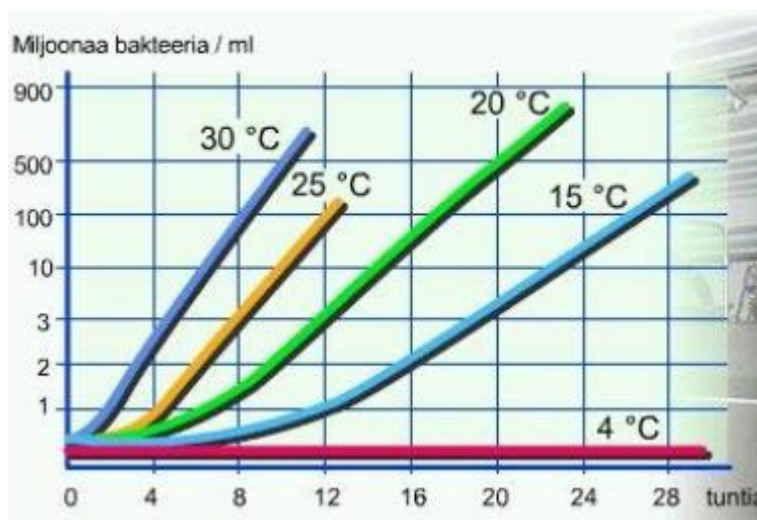
7.4 Maitosuodattimen hygieenisuus

Normaalisti maitosuodatin sijaitsee maitolinjan alussa robotin yhteydessä, mutta saatavilla on myös niin kutsuttu twin-filter, joka sijoitetaan maitolinjan loppupäähän, eli maitohuoneeseen tai sen lähetyville. Maitosuodattimen sijaitessa robotilla se tulisi pyrkiä vaihtamaan kolme kertaa päivässä ennen pääpesua. Suodattimen vaihdon tulisi olla mahdollisimman hygieeninen ja suodattimen kotelo ja sen ympäristö tulisi pitää riittävän puhtaana. Suodattimen vaihdossa tulisi käyttää runsaasti vettä ja tarpeen vaatiessa myös saippuaa ja harjaa suodatinkotelon ja -jousen sisäiseen ja ulkoiseen pesuun. Suodatin tulisi vaihtaa ennen pääpesua, koska muuten pääpesun huuhteluvesi työntää suodattimessa olevaa likaa maitolinjaan ja likainen suodatin hidastaa pesun toiminnallista puhdistusta. Suodatinkotelo ei myöskään puhdistu tällöin kunnolla. (Lely Consumables, 2014.)

Twin-filter on suodatinpakka, jossa on kaksi suodatinkotelo. Järjestelmä ohjaa paineilmaventtiileillä suodattimenvaihdon tapahtuvan oikein. Tässä tapauksessa on siis vain toinen suodatin käytössä kerrallaan. Uusi suodatin vaihdetaan pesun jälkeen odottamaan seuraavaa pesua. On oletettavaa, että tällä ratkaisulla on alentava vaikutus maidon bakteeripitoisuuteen. Tässäkin ratkaisussa on kuitenkin huolehdittava riittävästä hygieenisyydestä suodattimen vaihdon yhteydessä. (Lely Consumables, 2014.)

8 MAIDON VARASTOINTI JA JÄÄHDYTYS

Bakteerit pystyvät lisääntymään nopeasti lämpimässä, ja sen takia maidon nopealla jäähdytyksellä on suuri merkitys maidon bakteeripitoisuuteen. Maito tulisi jäähdyttää kahden tunnin sisällä neljän asteen lämpötilaan, sillä neljän asteen lämpötilassa bakteerikanta ei pääse kasvamaan. Korkeammissa lämpötiloissa maidon bakteerit lisääntyvät nopeasti alle vuorokaudessa. Bakteerien lisääntyminen nopeutuu jo parin tunnin säilytyksen jälkeen, jos lämpötila ei ole oikea (kuvio 24).



Kuvio 24. Lämpötilan vaikutus bakteerien kasvuun maidossa (Valio 2014, viitattu 20.3.2015.)

Maituhuone ei saa olla suorassa yhteydessä eläintilaan. Välissä on oltava välitila ja yksi tai kaksi suljettavaa ovea. Maituhuoneen seinien ja lattian on oltava helposti puhdistettavissa. Nämä säädökset on luotu, jottei likaa siirtyisi suoraan maituhuoneeseen. Nykyään maituhuoneiden rakentamisessa suositetaan ratkaisua, jossa maidon hakutilaan pääsee vain ulkokautta. Saappaat on puhdistettava aina, kun siirtyy navetasta maituhuoneeseen. Maituhuonetta voidaan käyttää vain lypsyvälineiden ja maidon käsittelyyn liittyvään toimintaan. Maidon lämpötila on kirjattava ylös ja se kuuluu maitotilojen omavalvontaan. (Finlex, MMM asetus elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta 1368/2011 4,3§, 2011, viitattu 2.2.2015.)

Lainsäädäntö vaatii, että maidon jäähdytyksen on tapahduttava mahdollisimman nopeasti +6 °C:een tai sen alle. Maito ei kuitenkaan saa jäätyä. Sekoittimen täytyy toimia siten, ettei maidon

pinnalle muodostu kermaa eikä vaahtoa. Tätä voidaan ehkäistä riittävän usein tapahtuvalla sekoituksella. Sekoituksella on myös tärkeä rooli maidon jäätymisen ehkäisyssä tilasäiliön pesun jälkeen. (Valio Oy 2012, 41.)

Maidon jäähdytyslaitteiston tulee olla riittävän tehokas myös automaattisessa lypsyssä. Erona tavanomaiseen maidontuotantoon on se, että automaattilypsyssä maitoa tulee tilasäiliöön ympäri vuorokauden, ainoastaan pois lukien tankin pesun ajan, joka tapahtuu tilasäiliön tyhjennyksen jälkeen. Pesun jälkeen maito tulisi olla jäähdytetty vähintään +4 °C:een kahden tunnin kuluttua siitä, kun kyseinen maito on lypsetty. Maidonjäähdytyksessä tulisi olla kuitenkin riittävän pitkä viive pesun jälkeen, jotta maito ei pääsisi jäätymään. (Valio Oy 2012, 41.)

9 BAKTEERIPOIKKEAMAN MUODOSTUMINEN

Bakteeripoikkeama muodostuu kahdella tavalla, joko äkillisesti tai pitkällä aikavälillä. Bakteerimäärän kasvun syy löytyy yleensä joko maidon jäädyttämisestä tai järjestelmän tai tilasäiliön puhdistamisesta. Erityisesti äkilliseen bakteerikannan kasvuun tulisi reagoida todella nopeasti, koska suuret bakteerimäärät aiheuttavat suuria ongelmia maidonlaadussa. Optimaalisten hygieniaolosuhteiden varmistamiseksi robotti ja sen edusta tulisi puhdistaa säännöllisesti. Myös navetta, parret ja kuivikkeet on pidettävä puhtaina, jotta bakteerimäärä ei aiheuttaisi ongelmia. Alla olevassa kuviossa 25 on määritelty riskikerroin eri tekijöille, jotka vaikuttavat maidon bakteeripitoisuuteen. Yleensä bakteeripoikkeaman syntyminen johtuu usean eri osatekijän yhteisvaikutuksesta. Tyypillisesti bakteeripoikkeama muodostuu bakteerilukeman kasvaessa systemaattisesti ylöspäin. Joissain tapauksissa saattaa bakteerilukema heilahdella matalasta korkeaksi ja taas matalaksi. (Lely Consumables, 2014.)

Laatutekijät	Ruokinta		Navetta-Lehmä		Lypsykone		Lypsytekniikka		Tilasäiliö	
	Rehu	Management	Tekniset olosuhteet	Hygienia	Toiminta	Puhtaus	Utareen puhtaus	Lypsy	Toiminta	Puhtaus
Kokonaisbakteereihin	2	2	1	2	1	10	4	3	10	8
Solulukuun	6	6	6	6	8	2	5	10	0	0
Itiöitä muodostavat bakteerit	10	8	2	5	3	1	6	5	1	1
Jäätymispiste	6	5	0	0	8	0	0	0	8	0
Muokkautuminen (FFA)	6	6	0	0	10	0	0	5	8	0
Haju ja maku	10	6	2	3	4	8	3	5	6	5
Merkitys laatutekijään 1-10: 1= hyvin vähäinen, 10= voimakas, ratkaiseva										

Kuvio 25. Maidon laatuun vaikuttavat tekijät (Muokattu, Nyman 2014.)

9.1 Bakteeritaso kasvaa nopeasti

Bakteeritason muutos saattaa tapahtua jopa vuorokaudessa. Suuressa osassa ongelmatilanteissa aiheuttaja löytyy tilasäiliöstä. Ongelman ilmetessä tulisi selvittää ainakin seuraavat asiat:

- Tilasäiliön asianmukainen peseytyminen ja riittävä pesuaineen määrä

- Maidon jäähdyttäminen, riittävän usein ja riittävän matalaan lämpötilaan, maito ei saa kuitenkaan koskaan jäätyä
- Liittimien ja venttiilien puhtaus tilasäiliössä
- Maidonkokoojan puhtaus robotilla
- Alipaineletkujen puhtaus/eheys robotilla
- Vedinten pesuharjojen eheys ja riittävä pesuaineliuoksen vahvuus
- Maitolinjan puhtaus ja eheys
- Puskurisäiliön asian mukainen peseytyminen ja toimivuus
- Tuotanto-olosuhteiden äkillinen muuttuminen
- Oikeat- ja yksisuuntapesuun soveltuvat pesuaineet (Valmistajan suosittelemat: Astri-Lin ja Astri-Cid)

(Lely industries n.v, 2003.)

9.2 Bakteritaso kasvaa vähitellen

Jos bakteritaso kasvaa vähitellen, ei yleensä kyseessä ole niin vakava ongelma kuin äkillisissä bakteerien kasvussa. Vähitellen tapahtuva bakteerimäärän kasvu viestii kuitenkin ongelmasta, joka liittyy joko puutteellisiin olosuhteisiin navetassa tai puutteelliseen hygieniaan lypsyssä ja maidon siirrossa tilasäiliöön. Tässä tilanteessa tulisi varmistaa seuraavat seikat:

- Pesuaineiden soveltuvuus yksisuuntapesuun, oikea koostumus, riittävä määrä ja oikea-aikainen annostelu
- Onnistuuko pesu asianmukaisesti
- Riittävä pesujen määrä 3 krt./24 h (8 h välein)
- Bakteerien kannalta kriittisten osien tarkastus, mm. vedinkumin sisäpuoli, tilasäiliö, maidonkokooja ja kaikki venttiilit robotilta ja tilasäiliöltä
- Maitosuodattimen oikea-aikainen vaihto (pyrittävä vaihtamaan ennen pääpesua)
- Maitosuodattimelta lähtevien putkien ja liittimien puhtaus
- Lypsykumien ja letkujen oikea-aikainen vaihto

(Lely industries n.v, 2003.)

10 AINEISTON HANKINTA JA MENETELMÄT

Tutkimuksen aineiston hankinnassa käytettiin harkinnanvaraista otantaa ja aineiston keruu koostui kolmesta eri osiosta. Ensin haastattelimme kolmea asiantuntijaa laitevalmistajalta ja kolme asiantuntijaa meijeriltä. Tämän jälkeen haastattelimme kolmea robottihuollon henkilöä ja viimeiseksi vielä kolme maidontuottajaa, joilla on käytössä automaattinen lypsyjärjestelmä.

10.1 Neuvojaryhmän haastattelu

Neuvojaryhmä koostui neljästä tuotantoneuvojasta ja kahdesta muusta asiantuntijasta. Kokosimme nämä haastateltavat videoneuvotteluun, jonka nauhoitimme. Laadimme haastatteluun esityslistan (liite 3), jolla pyrimme ohjaamaan keskustelua haluamiimme asioihin. Lisäksi pidimme haastattelussa PowerPoint esityksen (liite 4) yleisimmistä bakteeripoikkeamatilanteiden aiheuttajista ja vaikuttajista. Laadimme esityslistan ja PowerPoint esityksen kirjallisuusselvityksen ja omien kokemusiemme perusteella. Tämän avulla herättelimme keskustelua bakteeripoikkeamatilanteiden aiheuttajista ja vaikuttajista. Ryhmän tehtäväksi jäi analysoida ja täydentää laatimaamme aineistoa. Haastattelussa puheenjohtajana toimi yksi ryhmän jäsenistä. Neuvottelussa pyrimme kartoittamaan bakteeriongelmiin syntyä, niihin vaikuttavia tekijöitä, ongelmatilanteissa toimimista ja eri osapuolten roolia siinä. Sovimme neuvottelussa lisäksi jatkohaastatteluista.

10.2 Robottihuoltohenkilöstön haastattelu

Toisessa osiossa haastattelimme robottihuoltohenkilöstöä. Saimme 3 robottihuollon henkilön yhteystiedot heidän esimieheltään. Valintaperusteena oli näiden henkilöiden kokemus toimimisesta bakteeripoikkeamatilanteissa. Näistä haastattelimme yhden kasvotusten ja kaksi videohaastattelua käyttäen. Tämän osion tarkoituksena oli keskittyä siihen, miten robottihuolto konkreettisesti toimii bakteeripoikkeamatilanteissa ja millaisiin ongelmiin he ovat törmänneet ongelmien ratkaisussa ja tiedonkulussa. Haastatteluun laadimme puolistrukturoidun kyselylomakkeen (liite 2).

10.3 Maidontuottajien haastattelut

Kolmannessa osiossa vierailimme kolmella tilalla, joilla kartoitimme hyviä käytännön toimintatapoja ja rutiineja bakteeriongelmien ehkäisemiseksi ja eri toimijoiden välisen yhteistyön sujuvoittamiseksi. Tilojen yhteistiedot saimme robottihuollolta. Myöskin maidontuottajille laadimme puolistrukturoidun kyselylomakkeen (liite 1). Tilat olivat pohjois-pohjanmaalaista maitotiloja, joita haastattelimme kartoittaaksemme hyviä toimintatapoja bakteeripoikkeamatilanteiden ehkäisemiseksi ja niissä toimimiseksi. Tilat kuuluivat Valion tuottajien parhaimmistoon. Tilat olivat lypsyssä olevien lehmien osalta n. 50 - 120 lehmän tiloja ja niissä oli kaikissa käytössä Lely:n A4 lypsyrobotti. Tilojen vuosituotos maitolitroina oli 0,5 – 1,5 milj. litraa. Kaksi tiloista oli melko uusia robottitiloja. Yksi oli toiminut jo pitemmän aikaa.

10.4 Analysointi

Analysoimme neuvojaryhmän neuvottelun nauhoittamamme videon ja tekemiemme muistiinpanojen perusteella. Poimimme tärkeimmät ja olennaisimmat asiat, joista laadimme kuvioita. Näitä pystyimme täydentämään robottihuollon henkilöstön ja maidontuottajien haastatteluiden perusteella.

11 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

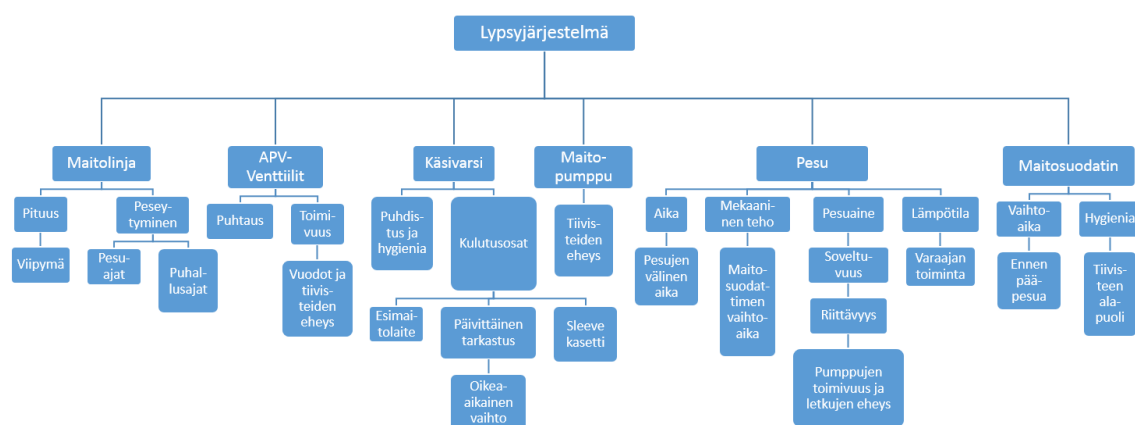
Laadimme kuvioiden 26, 27 ja 28 pohjat kirjallisten lähteiden pohjalta. Kuvioita täydensimme haastatteluista saatujen tulosten perusteella. Lisäksi esitimme kuvioita haastateltaville, jotka kertoivat mielipiteensä kuvioiden eri osa-alueista.

11.1 Bakteripikkeamatilanteen aiheuttajat

Lähtötietojen perusteella bakteripikkeamatilanteet johtuivat pääosin tilasäiliöstä. Tämä asia nousi esiin haastatteluissa. Kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että yleisimmin bakteriongelma löytyi tilasäiliöstä.

11.1.1 Lypsyjärjestelmä

Robottilypsyn käyttöönottoon liittyy kohonnut riski maidon bakteripitoisuuden suhteen. Riski johtuu yleensä kuviossa 26 ilmenevistä tekijöistä ja niiden yhteisvaikutuksesta: maidon viipymästä maitolinjassa, lehmien epätasaisesta käynnistä robotilla, maitomäärän vähyydestä ja puutteellisesta jäähdytyksestä tai maidon jäätymisestä tilasäiliössä. Tähän on hankala varautua ennalta muuten kuin tiedostamalla osatekijät ja niiden yhteisvaikutukset.



Kuvio 26. Maidon bakteriongelmaan vaikuttavia ja sitä aiheuttavia syitä lypsyjärjestelmässä

Maitosuodatin on usein vaikuttavana, mutta myöskin aiheuttavana tekijänä poikkeamatilanteissa. Bakteritilanne johtuu aiheuttavasta tekijästä, vaikuttavat tekijät voivat olla edesauttamassa bakteeriongelman syntymisessä. Vaikuttavia tekijöitä maitosuodattimeen liittyen ovat vaihtotiheys kolme kertaa päivässä, vaihdon hygieenisuus, vaihdon oikea-aikaisuus, tiivistepintojen puhtaus ja takaiskuventtiilin puhtaus. Haastatteluissa korostui, että maitosuodatin tulisi pyrkiä vaihtamaan ennen pääpesua. Twin filterin on todettu vähentävän maitosuodattimesta johtuvia ongelmia. Se sijaitsee maitolinjan loppupäässä ja sen sijainnilla voi olla merkitystä asiaan. Muita lypsyjärjestelmään liittyviä vaikuttavia tekijöitä ovat maitopumpun tiivisteiden eheys ja puhtaus, lyhyiden ja pitkien maitoletkujen eheys, pesutelineen puhtaus ja vedinkuppien osuminen siihen pesun aikana, maidonkookoojan puhdistuminen, APV-venttiilien toimivuus, käsivarren ulkoinen puhtaus ja kulutusosien sopivuus, eheys ja oikea-aikainen vaihto, mukaan lukien sleeve-kasetin ja esimaitolaitteen oikea toiminta ja puhtaus. Näiden asioiden johdosta, robotin oikea-aikaisen ennakoivan kunnossapidon ja huollon merkitys korostuu.

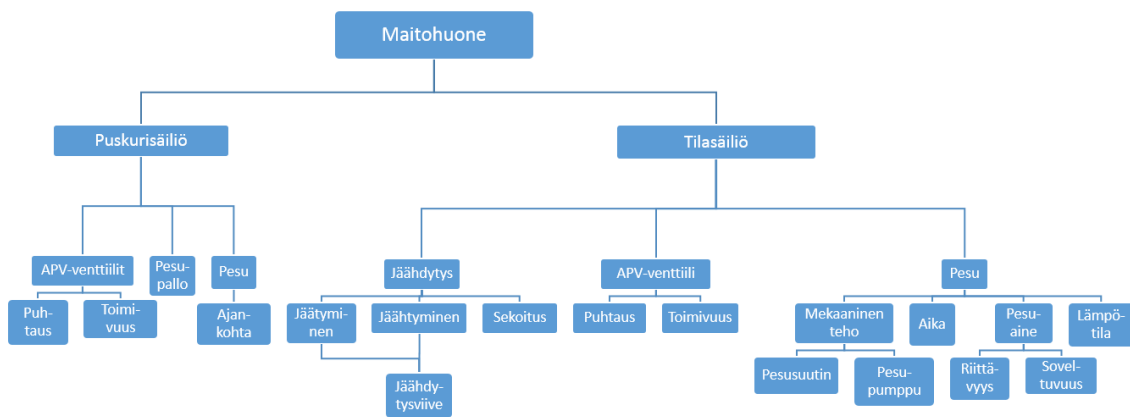
Lypsyjärjestelmässä bakteeripoikkeaman syy liittyy yleisimmin pesuun. Pesuun liittyy neljä osatekijää, joiden tulee olla kunnossa: pesuaine, pesun toiminnallinen teho, pesuveden lämpötila ja pesuaika. Pesuaineen tulisi olla soveltuvaa yksisuuntapesuun ja sitä tulisi kulua riittävästi. Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat yleensä pesuaineletkuihin tai pumppuun liittyvä rikko. Pesuaine ei saisi myöskään loppua kesken missään tilanteessa. Pesuaine on varastoitava asiallisesti eikä sitä saa päästää jäätymään. Pesun toiminnalliseen tehoon ei pystytä vaikuttamaan tilatasolla muuten kuin varmistamalla riittävä veden saanti robotille, koska laite ja laitteen ominaisuudet ovat lähes stabiilit. Pesuveden lämpötila tulisi olla riittävän korkea onnistuneen pesutuloksen kannalta. Siihen vaikuttavat varaajan toimivuus ja maitolinjan pituus. Varaajan toimivuuteen vaikuttavat vedenlämmityksen toimiminen ja riittävän pitkä pesun valmistelu-aika. Alku- ja loppupesut eivät myöskään saa olla liian kuumia. Pesuaikaan ei yleensä liity suoranaisia ongelmia, mutta pesujen ajankohtaan ja pesujen väliseen aikaan taas liittyy. Pääpesun tulisi tapahtua mahdollisimman pian tilasäiliön tyhjen-nyksen jälkeen, koska puskurisäiliö peseytyy aina pääpesun yhteydessä. Pääpesujen välinen aika tulisi olla enintään 8 tuntia, koska bakteerit alkavat tutkitusti kasvamaan kiihtyvällä vauhdilla maitoisilla pinnoilla 8 tunnin kuluttua edellisestä pääpesusta. Veden laatu vaikuttaa myös pesutulokseen, ja tämä riski on etenkin tiloilla, joilla on oma vesikaivo ja veden laatua ei tästä johtuen välttämättä seurata jatkuvasti. Lisäksi ongelmaksi voi tulla tässä tapauksessa veden riittävä saanti robotille.

11.1.2 Maituhuone

Bakteeripoikkeamatilanteissa jopa yli 50 prosenttisesti syy on **tilasäiliön** virheellinen toiminta tai pesu (katso kuvio 27). Tilasäiliön pesun onnistumisen osatekijöistä yleensä jokin ei tässä tapauksessa toimi täydellisesti. Pesun osatekijät ovat samat kuin lypsyjärjestelmässä: pesuaine, mekaaninen teho, aika ja lämpötila. Pesuainetta tulisi mennä riittävästi ja se ei saisi päästä loppumaan. Pesuainepumppujen ja -letkujen rikkoutumiset ovat olleet yleisiä. Pesun mekaaninen teho on riippuvainen pesupumpusta ja pesusuuttimesta, näiden toimivuus ja puhtaus on hyvin tärkeää tilasäiliön onnistuneelle pesulle. Pesuveden lämpötilaan vaikuttaa varaajan toiminta.

Maidon jäädytyksellä, sekoituksella ja jäätymisellä on myös suuri osuus bakteeripoikkeamiin (kuvio 27). Tässä omavalvonta nousee suureen rooliin. Maituhuoneessa muita vaikuttavia asioita ovat lämmön talteenotto ja sen toimivuus etenkin kesäisin ja maituhuoneen lämpötila, jonka tulisi olla mahdollisimman viileä. Hyväksi rutiiniksi haastatteluissa havaittiin maidon lämpötilan seuraamisen lisäksi rutiininomainen tilasäiliön puhtauden tarkastus tilasäiliön tyhjennyksen yhteydessä. Lisäksi tilasäiliön APV-venttiili tulee ottaa huomioon bakteeriongelmissa.

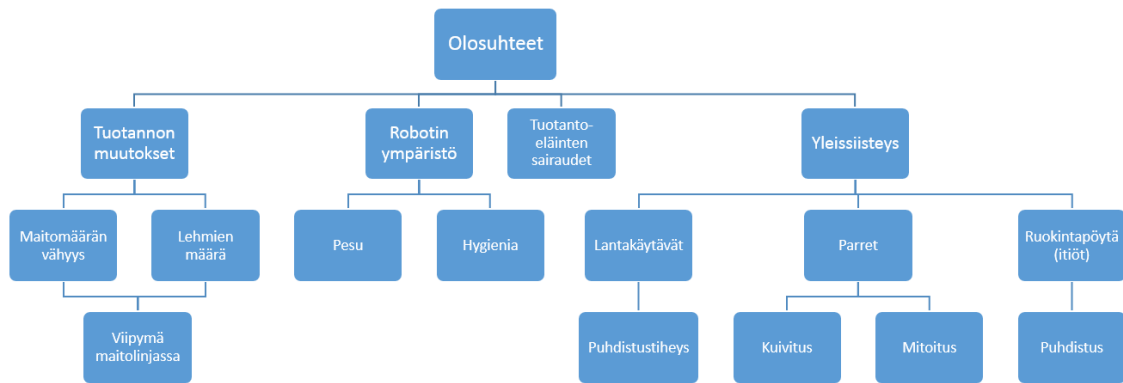
Puskurisäiliö voi olla aiheuttajana bakteeripoikkeamatilanteissa. Sen toiminta liittyy enemmän lypsyjärjestelmään, mutta se sijaitsee fyysisesti maituhuoneessa. Tästä johtuen sitä voidaan tarkkailla yhdessä tilasäiliön kanssa. Puskurisäiliöön lypsetään maitoa aina kun tilasäiliö ei ole käytössä. Tästä johtuen lypsyjärjestelmän pääpesun tulisi tulla viimeistään kahden tunnin kuluttua tilasäiliön pesusta. Puskurisäiliö peseytyy siis jokaisessa pääpesussa. Yleisimpiä ongelmia puskurisäiliön pesun onnistumiseen liittyen ovat pääpesun väärä ajankohta, silloin maito ehtii kiinnittyä säiliön seinämiin. Tämä ongelma on etenkin kesäisin maituhuoneen lämpötilan ollessa korkeampi. Yleinen ongelma-kohta siinä on ollut myös pesupallo ja sen puhtaus. Näiden tekijöiden oikeanlainen toiminta takaa täydellisen pesutuloksen säiliössä.



Kuvio 27. Maidon bakteeriongelmaan vaikuttavia ja sitä aiheuttavia syitä maitohuoneessa

11.1.3 Olosuhteet

Eläintilan likaisuudella navetassa ei todettu olevan juurikaan merkitystä bakteeriongelman syntymisessä, sen todettiin kuitenkin toimivan vaikuttavana tekijänä, joka saattaa laukaista bakteeriongelman jonkin muunkin osa-alueen ontuessa. Robotin ympäristön puhtaudella koettiin kuitenkin olevan vaikutusta poikkeamatilanteisiin. Olosuhteissa niin kuin kaikissa muissakin asioissa koettiin käytössä olevien rutiinitoimenpiteiden ehkäisevän bakteeriongelmiin syntymistä. Muiden olosuhteiden ja managementin ollessa kunnossa ainoat asiat, mihin ei pystytä ennalta vaikuttamaan, ovat tuotannonmuutokset, jotka kasvattavat maidon viipymää maitolinjassa (katso kuvio 28). Tämä saattaa olla ongelmallinen etenkin kesäaikaan kun navetan lämpötila on korkea. Tuotannon muutoksen aiheuttajana saattaa olla esimerkiksi virusripuli, jonka seurauksena maitomäärät laskevat rajusti.



Kuvio 28. Maidon bakteeripitoisuuteen vaikuttavia olosuhdetekijöitä

11.2 Haastateltavien kokemuksia bakteeripoikkeamatilanteista

11.2.1 Neuvojen kokemukset

Robottilypsyn aloituksessa meijeri ja robottihuolto tekevät usein suoraa yhteistyötä, kun maidon-tuottaja ei välttämättä ole täysin perillä miten tulisi toimia. Robottilypsyn aloituksessa meijeri ottaa lisänäytteitä maidosta, ja tästä voidaan päätellä laitteiden toimivuutta ja lehmien reagointia olosuh-teiden muutoksiin. Neuvojat ovat kokeneet toimivaksi ratkaisuksi, että vain robottihuolto tekee kor-jauksia laitteen säätöihin ja teknisiin ominaisuuksiin. Nopean reagoinnin, matalan varoitustason ja tiiviin yhteydenpidon prosessin eri osapuolten kesken on todettu olevan todella tärkeässä ase-massa bakteeritilanteen nopean hoitamisen kannalta. Muutoin ongelmat pääsevät venymään ja vaikeutumaan, ja pitkäaikaisesti hieman kohonneen bakteeritason omaavilla tiloilla syyt tulisi sel-vittää. Karja-aineksen ja managementin todettiin olevan jokseenkin verrannollinen hieman kohon-neisiin bakteeritasoihin. Jos maitoa tulee tarpeeksi, viipymä maitolinjassa on lyhyt. Hyväksi käytän-nöksi koettiin myös ongelman selvittelyn aloittaminen yksinkertaisista asioista. Meijerillä apuväli-neinä poikkeamatilanteissa on käytössä sivelynäytteet, bakteeriviljelyt ja putkikamerat.

11.2.2 Huollon kokemukset

Huolto mainitsi hyviä ja huonoja käytäntöjä. Tilallisen tulisi itse tarkistaa muutamia asioita, kuten pesujen onnistuminen tankissa ja lypsyrobotilla. Pesuaineiden määrä ja kulutus on katsottava, että tietää, onnistuvatko pesut. Pesujen ylin lämpötila tulisi panna merkille, jotta lämpötila olisi riittävän korkea. Pesun jälkeen tilasäiliön puhtauden määrittämiseksi koettiin hyväksi käytännöksi tehdä testi. Maitosuodatin laitetaan harjan varteen kiinni esim. kuminauhalla ja kaapaistaan tilasäiliön sisäpintaa mahdollisimman läheltä maidon pintaa. Jos maitosuodattimeen jää likaa, on vika pesussa. Toisen testin voi tehdä sormella, tällöin tilasäiliön pinnalle ei saisi jäädä jälkeä sormesta. Liian tarkoista testimenetelmistä ei ole hyötyä, sillä normaaleja bakteerikantoja on luonnollisesti eri pinnoilla.

Tiedonkulussa meijerin, tilallisen ja huollon välillä olisi kehitettävää. Tiedon kulkua tulisi tehostaa robottihuoltohenkilöstönkin mielestä mahdollisuudella tarkastella tilallisen maidon bakteeripitoisuuksia tarvittaessa, ilman että pitäisi mennä paikan päälle. Yhden ongelman löytyessä ja sen hoitettuaan tulisi tilallisen raportoida huollolle, jos ongelma vielä jatkuu.

Tilallisten olisi hyvä varmistaa, että vika on tilalla eikä esim. maidon jatkokäsittelyssä, jos bakteeritaso nousee yhtäkkiä ja korkealle. Myös muut asiat voivat vaikuttaa bakteeripoikkeamaan kuin tilalla tapahtuvat asiat. Esimerkiksi maitoauton testimaitojen säilytystilan jäähdytys voi rikkoontua ja näin ollen maito voi lämmetä ja bakteerikannan kasvu kiihtyy.

11.2.3 Maitotilallisten kokemukset

Kysyimme tiloilta hyväksi havaittuja käytänteitä maitohuoneessa, robotilla ja olosuhteissa. Maitohuoneessa on tärkeää seurata pesujen onnistumisia ja tilasäiliön lämpötiloja. Lämpötilan seuraminen on laissa määritelty. Jos maidon lämpötila ei laske tarpeeksi nopeasti, lisääntyvät bakteerit nopeasti. Myös pesujen epäonnistuminen näkyy bakteerikannan kasvuna. Lisäksi oli hyvä asia, jos maitohuoneeseen oli kaksi eri kulkureittiä. Näin suljetaan lian kulkeutuminen navetasta maitotankin tyhjennyspäähän. Yhdellä tiloista koettiin hyväksi rutiiniksi tarkistaa tilasäiliön pesun onnistuminen tilasäiliön lokista, joka kirjaa saavutetun enimmäislämpötilan ja onko pesu onnistunut.

Robotilla tärkeitä asioita olivat haastateltavien mukaan seurata pesuja ja kulutusosia, sekä pestä laite ulkoisesti. Epäonnistuneet pesut näkyvät herkästi bakteerikannan kasvuna. Maitosuodattimen vaihto ajallaan ennen pääpesua on erittäin tärkeää. Näin maitosuodattimessa oleva lika ei kulkeudu putkistoon. Pesuaineiden kulutuksen seuranta oli havaittu myös tärkeäksi, sekä robotilla että tilasäiliöllä. Yksikään tila ei tarkistanut pesuaineita määrättynä päivänä viikossa. He kuitenkin suorittivat sen ”epäsäännöllisen säännöllisesti”. Yhdellä tilalla oli tapana kirjoittaa pesuaineen vaihtopäivämäärä pesuainekalenteriin.

Olosuhteista tiloilla koettiin tärkeäksi, että parsien tulisi olla kuivia. Lantakäytävien tulisi myös olla mahdollisimman puhtaat. Näin lehmät ovat puhtaampia robotille tullessaan. Puhdistusrobotti hoiti kahdella tilalla lantakäytävien puhdistuksen ja yhdellä tilalla sen hoiti raappa. Kaikilla tiloilla koettiin myös, että jos lehmät kokevat parret avararakenteisiksi ja pehmeiksi ne myös makaavat niissä. Tilalla, jossa on käytössä raapat, oli huomattu se, että lehmät eivät makaa käytävillä, sillä ne pelkäävät raappaa. Ilmanvaihtoon oli myös kiinnitetty huomiota. Navetan sisälämpötila pyrittiin pitämään mahdollisimman alhaisena bakteerien kasvun ennaltaehkäisemiseksi.

Kysyimme myös huonoja käytäntöjä bakteeripoikkeamatilanteiden ennaltaehkäisyssä. Navetan puhdistuksen laiminlyönti koettiin huonoksi asiaksi. Myös parsien mitoitus ja puhtaanapidon laiminlyönti otettiin esille. Jos lehmät vuotivat paljon maitoa, koettiin sen lisäävän bakteeripoikkeaman riskiä. Merkittävimpien bakteeripoikkeamatilanteiden koettiin syntyvän, jos pesut epäonnistuvat.

11.3 Toimintamalli

Neuvojahaastattelussa haastateltavat kertoivat toimintamalleistaan. Osapuolet kokivat, että toimintamalli tulisi rakentaa hyvien käytännön onnistumisien pohjalle. Yhteistyön syventämisessä koettiin tärkeäksi henkilöiden ja organisaatioiden toistensa tuntevuus, kokoontumiset silloin tällöin, aluepalavereiden/yhteistyöpalavereiden koettiin lisäävän selkeästi yhteistyötä. Suurimmat puutteet koettiin olevan tiedonvaihdoissa ja tiedonkulussa, etenkin kun meijeri ei saa luovuttaa tietoja tilallisen maidon laadusta suoraan robottihuollolle tai laitevalmistajan tilaneuvonnalle. Tästä johtuen laitevalmistajan neuvonta ja robottihuolto kokee joissain tapauksissa tiedon ongelmasta tulevan heille viiveellä.

Haastattelun osapuolet totesivat suoran tiedonvaihdon meijeriltä laitevalmistajalle neljä kertaa kuu- kaudessa todennäköisesti nopeuttavan bakteeripoikkeamatilanteiden ratkaisemista. Lisäksi koet- tiin, että tiedon jakamista omien organisaatioiden sisällä voitaisiin tehostaa. Bakteeripoikkeamati- lanteissa suurin riski tiedonkulun kannalta ovat tilalliset. Tämä riski olisi hyvä jakaa ja näin sujuvoit- taa ongelmien ratkaisemista. Suora tietojen vaihto meijerin ja robottihuollon välillä olisikin tätä par- haimmillaan. Nykyisin tietosuoja estää sen, mutta sen haittaava vaikutus voitaisiin poistaa teke- mällä sopimus, jossa tilat valtuuttaisivat meijerin luovuttamaan maidonlaatutietoja suoraan robotti- huollolle. Tämä sopimus voitaisiin sisällyttää robotin huoltosopimukseen.

Tiedonkulku robottihuoltoon kulkee bakteeripoikkeamatilanteesta tavallisesti maidontuottajan kautta, joskus tieto tulee meijeriltä tai NHKdairyn neuvonnan kautta tilallisen suostumuksella. Tä- män asian koettiin olevan usein hankala, koska tilat reagoivat yksilöllisesti ja bakteeritaso saattaa kohota todella korkeaksi ennen kuin huoltoon otetaan yhteyttä. Huoltomiehet toivoivat saavansa itse nähdä reaaliaikaiset tiedot maidon laadusta, koska siitä olisi helppo päätellä ongelman yleisyys ja toistuvuus tilalla. Tässäkin haastattelussa nousi esiin mahdollisuus sisällyttää huoltosopimuk- seen kohta, josta huolto saisi luvan nähdä maidon laatutiedot suoraan meijeriltä. Haastateltavat totesivat tilallisissa olevan toisen ääripään, jotka ottavat yhteyttä jo normaaliin vaihteluun kuulu- vasta lukemasta. Tiedonkulkua todettiin vaikeuttavan asiakkaiden erilaiset varoitustasot bakteeri- määrän suhteen ja reagointinopeus poikkeamatilanteeseen. Robottihuollon näkemykset bakteeri- poikkeamatilanteiden aiheuttajista vastasi suurilta osin neuvoja-ryhmän haastattelun tuloksia.

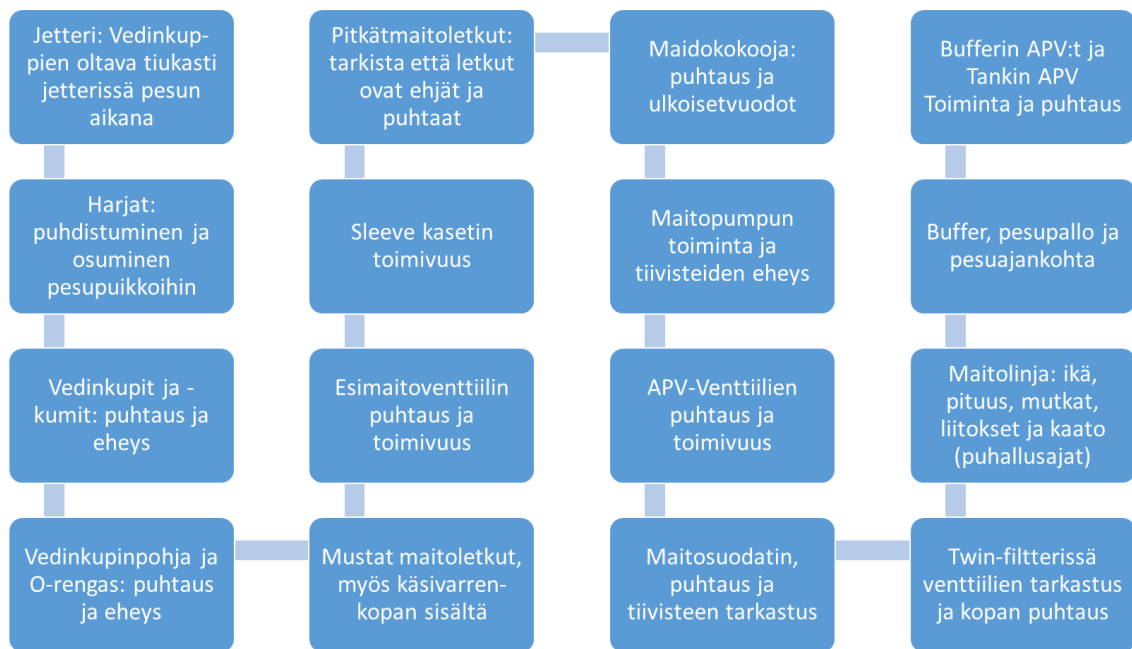
Maidontuottajan ottaessa yhteyttä robottihuoltoon bakteeripoikkeamatilanteessa asiakasta pyyde- tään ensimmäiseksi tarkistamaan pesuaineet tilasäiliöltä ja robotilta (kuluuko pesuainetta ja onko sitä), pesut (lämpötilat ja ajat) ja tankin puhtaus ja jäähdytys. Jos vika löytyy jo tässä vaiheessa selkeästi tilasäiliöstä, tilataan tilasäiliöhuolto paikalle. Jos vikaa ei löydy, sovitaan huollon käynti tilalle mahdollisuuksien mukaan tilasäiliön tyhjennyksen yhteyteen. Jos tilasäiliön todetaan toimi- van moitteettomasti robottihuollonkin toimesta, robottihuolto käy lypsyjärjestelmän läpi visuaali- sesti. Ellei lypsyjärjestelmästä löydy mitään vikaa ja bakteeriongelma ei ratkea, tulee tankkihuolto viimeistään tässä vaiheessa paikalle ja lypsyjärjestelmän eri kohdista voidaan alkaa ottamaan mai- tonäytteitä bakteeriviljelyä varten.

Tuottajat kokivat oman roolinsa bakteeripoikkeamatilanteissa olevan vastuunkantaja. Toimintamallia voisi tilojen mukaan hieman kehittää. Meijerille ja huollolle toivottiin enemmän aktiivisuutta bakteeripoikkeamatilanteiden ilmoittamiseen ja selvittämiseen. Meijerin toivottiin olevan enemmän aktiivinen ja kiinnostunut tilojen tilanteesta. Myös oma nopeus huollolle ilmoittamisessa tilanteen synnystä koettiin tärkeäksi.

Lypsyjärjestelmän läpikäynti

Kun robottihuolto menee tilalle paikan päälle, sen ensimmäisenä toimenpiteenä on tutkia yksinkertaiset bakteeripoikkeamatilanteen liittyvät tekijät eli samat asiat, jotka on kehoitettu jo tilallista tekemään. Tarkistetaan siis vielä robotin ja tankin pesuaineet ja puskurisäiliö. Sitten tutkitaan tilasäiliö ja sen pesu, mikäli käynti on sovittu tilasäiliön tyhjennyksen yhteyteen. Lisäksi tässä vaiheessa luodaan silmäys olosuhteisiin ja niiden mahdollisiin muutoksiin. Jos ongelmaa ei löydy, aletaan käymään lypsyjärjestelmää läpi lypsyrobotista tilasäiliöön. Kulutusosien tarkastus tapahtuu seuraavassa järjestyksessä: vedinkuppien pesuteline, vedinkumit, lyhyet maitoletkut ja harjat, muut kohteet käsivarressa, pitkät maitoletkut, maidonkokooja, maitopumppu, APV-venttiilit, maitosuodatin ja maitolinjan riittävä kaato ja eheys. Prosessi on kuvattuna kuviossa 29.

Tämän jälkeen, vaikka aiheuttaja löytyisikin, laitetaan lypsyjärjestelmä suorittamaan pääpesua. Pääpesun aikana seurataan pesun lämpötilaa, pesuaineen kulutusta ja muutenkin pesun normaalia onnistumista. Jos ongelmaa ei löydy tähän mennessä, tarkistetaan vielä mahdollisesti tankin APV-venttiili. Jos tässä visuaalisessa tarkistuksessa ei löydy vikaa, saatetaan otattaa maitonäytteitä lypsyjärjestelmän eri kohdista. Näin saadaan selville, missä kohtaa lypsyjärjestelmää maidon bakteeripitoisuus kasvaa. Näytteenotto on suoritettava hygieenisesti, mutta käytännön kokemusten mukaan arvot saattavat silti heitellä. Näytteet analysoidaan meijerillä ja ajankohdasta riippuen siinä menee muutamia päiviä.



Kuvio 29. Toimintaohje lypsyjärjestelmän läpikäyntiin

Kuvio 29 on laadittu bakteeriongelmatilanteeseen helpottamaan robottihuollon lypsyjärjestelmän läpikäymistä. Robottihuollon on myös hyvä käyttää bakteeriongelmien ratkaisussa apuna kuviota 32, jonka tilallinen on jo käynyt läpi.

12 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET

Tulosten perusteella suurin osa bakteeriongelmissa olisi ennaltaehkäistävissä huolellisilla päivittäisillä ja viikoittaisilla rutiineilla. Haastatteluiden perusteella tilalliset kokivat, ettei heille ole riittävän yksinkertaisesti tuotu ilmi asioita, jotka vaikuttavat bakteeriongelmien syntymiseen. Seuraavien kuvien pitäisi selkeyttää asioita. Jotta nämä tulokset tulisivat käyttöön, olisi tärkeää, että niiden saanti maidontuottajille tehtäisiin mahdollisimman helpoksi. Tämä voitaisiin toteuttaa meijerin Valma-palvelun kautta ja NHKdairyn neuvontapalveluiden kautta.

Kuviossa 30 on bakteeriongelman syntymiseen vaikuttavat tekijät olosuhteiden osalta. Kuviossa olevat ruokintapöydän asiat liittyvät etenkin itiöongelmiin. Nämä rutiinit ovat sidoksissa myös moneen muuhun managementin osa-alueeseen.

Robotin ympäristö	Lantakäytävät	Parret	Ruokintapöytä
<ul style="list-style-type: none">• Puhdistus useasti päivässä, tarvittaessa veden kanssa• Jos käytössä Puuhapete, optimoi sen reitti kulkemaan myös robotin edustalta	<ul style="list-style-type: none">• Puhdistus useasti päivässä• Katso että lehmät eivät makoile lantakäytävillä• Jos ritiläpalkki-lattia, huolehdi että reijät eivät tukkeudu	<ul style="list-style-type: none">• Puhdistus useasti päivässä• Pyrittävä pitämään kuivana• Kuivikkeiden levitys min. pari kertaa päivässä• Ei ylitäyttöä	<ul style="list-style-type: none">• Koko ajan ruokaa saatavilla• Poista vanha ja pilaantunut rehu• Pidä puhtaana• Jaa kerrallaan maksimissaan yhden päivän annos

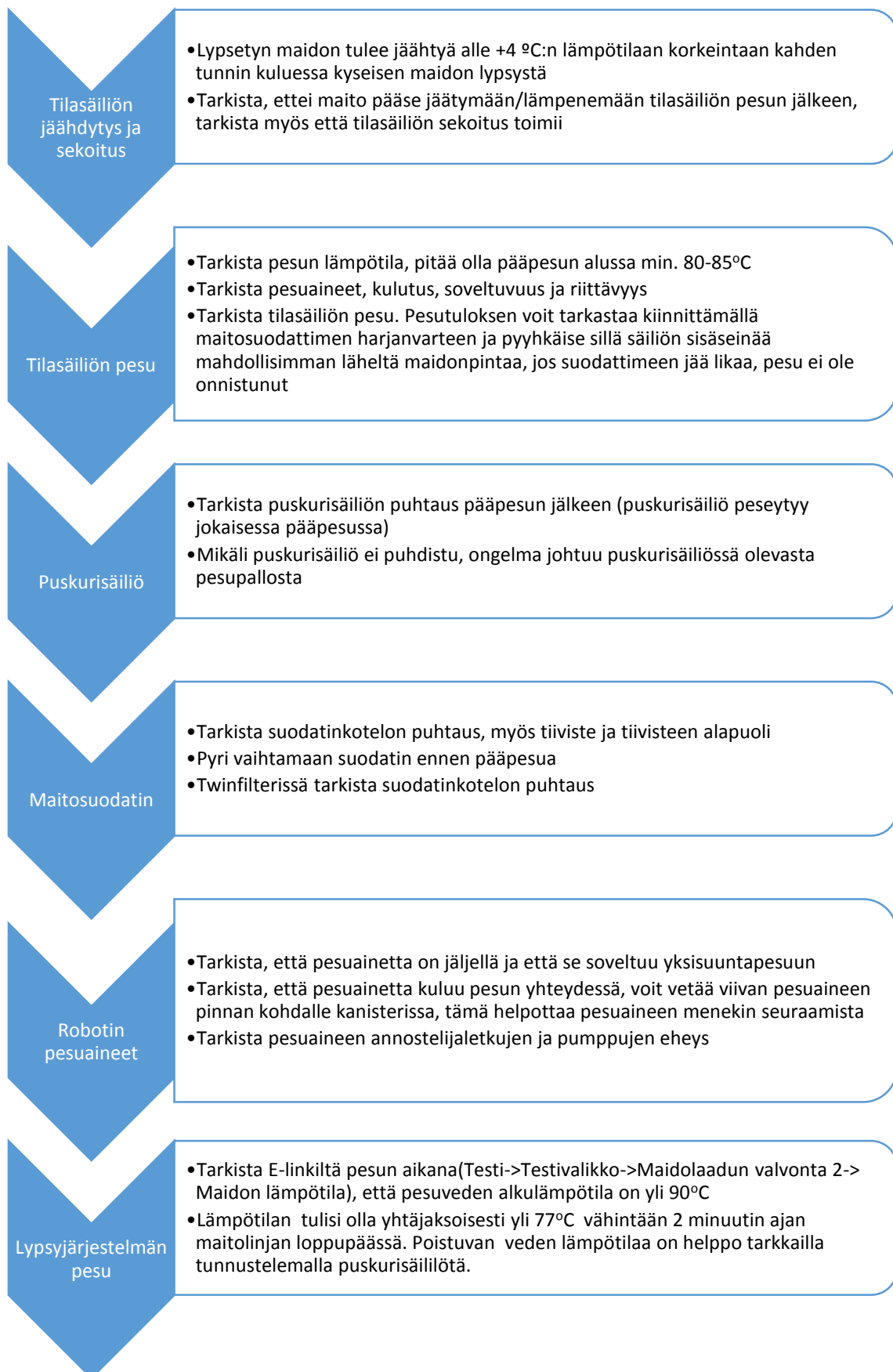
Kuvio 30. Olosuhteisiin liittyvät rutiinit

Kuviossa 31 on esitetty rutiinitoimenpiteet liittyen robottiin, pääpesuun ja tilasäiliöön. Bakteeripoikkeamatilanteissa poikkeaman aiheuttaja löytyy usein juuri joltain luetelluista osa-alueista.

Robotti	Pääpesu	Tilasäiliö
<ul style="list-style-type: none"> • Kulutusosien tarkastus ja oikea-aikainen vaihto • Käsivarren (harjavarren ja vedinkupit) ja jetterin pesu saippuavedellä päivittäin • Pidä vedinkuppien ilmareiät auki ja seuraa tyhjälypsyajoja • Pidä laserin linssi puhtaana 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkista pääpesun onnistuminen • Vaihda maitosuodatin kolmesti päivässä (ennen pääpesua) • Seuraa pesuaineiden kulutusta 	<ul style="list-style-type: none"> • Seuraa ja kirjaa lämpötila • Tarkista tankin pesutulos pesun jälkeen • Seuraa pesuaineiden kulutusta

Kuvio 31. Lypsyjärjestelmään ja tilasäiliöön liittyvät rutiinit

Haastatteluiden perusteella maidontuottajat ja robottihuoltohenkilöstö kokivat, ettei tilallisilla ole tietoa konkreettisista toimenpiteistä bakteeriongelman tullessa ilmi. Kuvioon 32 on koottu ja tiivistetty asiat, jotka tilallinen pystyy tekemään tilalla ennen robottihuollon tuloa paikalle. Joissain tapauksissa robottihuollon tulo tilalle voitaisiin jopa välttää, jos tilallinen toimii kuvion esittämällä tavalla.



Kuvio 32. Tarkistuslista tiloille bakteeriongelmatilanteeseen

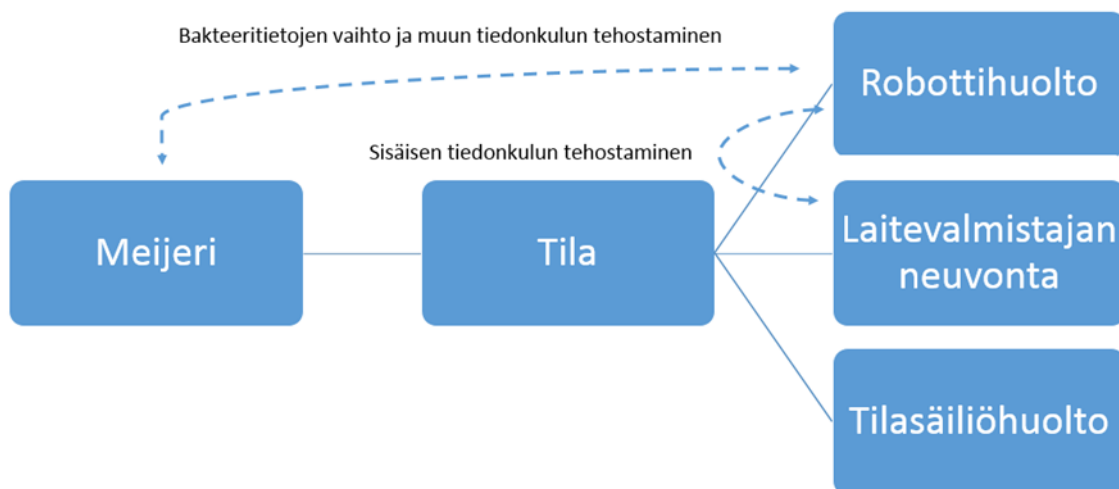
Bakteeripoikkeamatilanteiden erilaisuudesta ja eri aiheuttajista johtuen toiminta ja tiedonkulku näissä tilanteissa ovat hyvin tapauskohtaista. Kuviossa 33 on esitetty nykyinen tiedonkulku- ja toimintaprosessi bakteeripoikkeamatilanteissa. Tämä toimintamalli ei toteudu kaikissa tilanteissa. Tiedonkulkumallia tulisi käyttää, jottei ongelman ratkaisu hidastuisi.



Kuvio 33. Bakteeripoikkeamatilanteiden toimintaohje

Bakteeripoikkeamatilanteessa tiedonkulun toimivuus on avainasemassa, jotta ongelma ei pitkittyisi ja sen haitta saataisiin minimoitua. Bakteeritietojen vaihdon kehittäminen meijeriltä robottihuollolle koettiin kaikissa haastatteluissa olevan hyvä askel kohti toimivampaa yhteistyötä. Sen toteutumiselle elinehtona on meijerin ja tilan välinen sopimus, jossa tila antaa meijerille luvan luovuttaa sitä koskevia tietoja robottihuollolle. Sopimuksen sisällyttäminen robotin huoltosopimukseen tulisi kartoittaa meijerin ja robottihuollon toimesta. Bakteeritietojen vaihto voitaisiin mahdollisesti toteuttaa Valma-palvelun kautta. Meijerin toimesta tulisi kartoittaa onko tämä mahdollista.

Kuviossa 34 on esitetty tiedonkulun tehostamista. Vaikka kuviossa ei ole tuotu ilmi meijerin ja tilan välistä tiedonkulun lisäämistä, sitäkin tulisi kuitenkin tehdä. Haastateltavat tilat kokivat, että meijeriltä ei ole oltu riittävästi heihin yhteydessä, jos bakteerilukema oli kohonnut huomattavasti. Bakteeripoikkeamaprosessissa ainoastaan tilasäiliöhuolto toimii jokseenkin erillisenä toimijana. Muut toimijat prosessissa liittyvät niin olennaisilta osilta toisiinsa, että niiden mahdollisimman tehokas tietojenvaihto helpottaisi todella paljon kaikkia osapuolia.



Kuvio 34. Bakteeripoikkeamatilanteiden nykyinen tiedonkulku ja tiedonkulun tehostaminen (katkoviiva)

13 POHDINTA

NHKdairylla oli ilmennyt tarvetta bakteeriongelman hallinnan kehittämisessä. Koska maidon laatuongelmat liittyvät suoraan Osk Pohjolan Maidon toimintaan, kysyimme heitä työn toiseksi tilaajaksi. Bakteeripoikkeamia saattaa ilmetä eri syistä, joten syiden kartoittamiselle oli tarvetta. Tämän lisäksi tiedon kulussa ja eri osapuolten toiminnassa tilanteen hallinnassa on ollut kehittämisen varaa. Yhteistyön kehittäminen eri osapuolten välille koettiin myös ajankohtaiseksi.

Robottitiloilla maidon laatu on huonompi kuin keskimääräinen maidon laatu. Syitä voi olla useita. Robotti ei aina onnistu pesemään lehmän nännejä sen tullessa lypsylle. Myös lehmien määrä robottia kohden ja maitolinjan pituus voivat vaikuttaa maidon laatuun. Ongelmatilanteissa asiaa hoitaa kolme osapuolta. Heidän vastuujakonsa on oltava selvä, jotta asian hoitaminen tehokkaasti on mahdollista. Syitä bakteeripoikkeamiin on useita, mutta ne ovat aika hyvin tiedossa. Niiden selvittämiseen tarvitaan kaikilta osapuolilta oikeanlaista apua, jotta ongelma voidaan hoitaa asianmukaisesti. Toimintaohjeissa on hieman päivitystarvetta, sillä Lelyltä on tullut markkinoille uusi robottimalli ja kaikkeen toimintaan ei koeta löytyvän oikeanlaisia toimintaohjeita.

Käytimme haastatteluissamme harkinnanvaraisen otannan menetelmää. Haastattelut toteutimme kahdella eri tavalla. Maidontuottajia olisi voinut ottaa otantana useamman ja lähestyä heitä postitse, tällöin olisi voinut saada laajemman kuvan. Koimme näin jälkeensä, että kolme tilaa oli liian suppea otanta. Tilastollisten tutkimusmenetelmien käyttö maitotilallisten haastattelussa olisi voinut tuoda tälle työlle lisää arvoa otannan ja sitä kautta luotettavuuden lisääntyessä. Huollon ja asiantuntijoiden haastattelut onnistuivat mielestämme hyvin ja saimme heiltä tarpeellista tietoa riittävästi.

Haastatteluista selvisi, että tilallinen on avainasemassa bakteeriongelman hoitamisessa. Jotta tiedonkulku on sujuvaa, on tilallisen oltava perillä bakteeritasosta. Meijeri ilmoittaa bakteeripoikkeamasta maidontuottajalle, joka ilmoittaa asiasta eteenpäin robottihuollolle. Huolto antaa tilalliselle ohjeet miten toimia. Tässä mallissa maidontuottajan vastuu on suuri. Jokaisella osapuolella on myös omat toimintamallit tilanteen hoitamiseksi. Näitä toimintamalleja on hyvä yhdenmukaistaa ja selkeyttää.

Teimme erilaisia toimintamalleja ja eräänlaisia check-listoja auttamaan bakteeriongelman hoitamisesta. Näiden avulla tilanteen hoitaminen helpottuu ja selkeytyy. Mielestämme saimme hyviä ja

toimivia kaavioita ja ohjeita selkeyttämään tilannetta. Näin ollen bakteeripoikkeamien hallinta helpottuu merkittävästi.

Ongelmaa ei voida kokonaan poistaa, mutta sen hoitamisen helpottaminen on mahdollista. Eri osapuolten välisen yhteistyön syventyminen tämän opinnäytetyön myötä on mahdollista. Tämä olikin yksi työn tavoitteista.

Koimme että työstä olisi ollut mahdollista tehdä laajempi ja lopputuloksesta vielä kattavampi esimerkiksi kuvallisten check-listojen muodossa. Se olisi kuitenkin kasvattanut työmäärää siinä määrin, että työlle olisi pitänyt olla vielä kolmaskin tekijä.

Jatkotutkimuksia voisi tehdä haastattelemalla useampia robottilypsytiloja eri puolilta Suomea. Lopputuloksien hyödyntäminen mm. laittamalla tulokset internetiin kaikkien saataville olisi myös mahdollista. Lisäksi samaan tapaan voisi tutkia antibioottipoikkeamia. Myös solumäärien tutkiminen voisi olla mahdollista.

Opimme tämän prosessin aikana ymmärtämään paljon paremmin maidon laatuun vaikuttavia asioita. Lisäksi opimme kuinka tulisi toimia riskienhallinnan osalta, että voitaisiin tuottaa E-luokan maitoa maidon bakteeripitoisuuden puolesta.

LÄHTEET

Alasuutari, S., Manni, K. & Rautala, H. 2013. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. 4. tark. painos. Helsinki: Opetushallitus

Cook, N. & Reinemann, D. 2005. A tool box assessing cow, udder and teat hygiene. Viitattu 20.3.2015. <http://www.uwex.edu/uwmril/pdf/MilkMachine/Cleaning/07%20NMC%20Hygiene%20Toolbox%5b1%5d.pdf>

Finlex. 2011. MMM asetus elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvike hygieniasta 1368/2011 4,3§, Viitattu 2.2.2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20111368>

Hulsen, J. 2009. Automaattilypsy, Vetvice, L. Roodbont

Lely Consumables. 2014. Robotic hygiene, Lely (sisäinen materiaali)

Lely industries n.v. 2003. Astronaut käyttöohjekirja, Lely (sisäinen materiaali)

Lely. 2014. Viitattu 4.2.2015. http://www.lely.com/uploads/original/documents/Brochures/Dairy/Dairy_equipment_brochure_2014/Lely_Dairy_equipment_2014_-_EN.pdf

Lely. 2015a. Lely Discovery. Viitattu 8.4.2015. <http://www.lely.com/en/housing/mobile-barn-cleaner/discovery>

Lely. 2015b. Lely used milking robots A2. Viitattu 8.4.2015. <http://www.lely.com/en/milking/used-milking-robots/taurus/robot-models#tab>

Lely. 2015c. Lely used milking robots A3. Viitattu 8.4.2015. <http://www.lely.com/en/milking/used-milking-robots/taurus/robot-models#tab>

Lely. 2015d. Robotic milking system. Viitattu 4.2.2015. http://www.lely.com/en/milking/robotic-milking-system/astronaut-a4_0/milk-quality_0#tab

Maitohygienialiitto. 2014a. Tilanne Pohjoismaissa. Viitattu 25.9.2014. <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot/tilanne-pohjoismaissa/39-bakteerimaaerae-maidossa>

Maitohygienialiitto. 2014b. Laatuhiinnoitteluluokitus. Viitattu 25.9.2014. <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot/laatuhiinnoitteluluokitus/36-maidon-jakaantuminen-luokkiin>

Maitohygienialiitto. 2014c. Maidon laadun omavalvonta. Viitattu 25.9.2014. <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot/laatuhiinnoitteluluokitus/37-e-luokan-osuus-maidosta-1988-2012>

MTT Maitokoneet. 2007. Voihappoiot kuriin – automaattilypsytilan ohjeet. Viitattu 19.12.2014 <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/ltiot%20hallintaan%20automaattilypsysa%20-%204%20si-vua.pdf>

NHK. 2015. Lely astronaut A4. Viitattu 8.4.2015. http://nhk.fi/we-boost.php?sivu=tiedosto&t=1&url=lely_astronaut_a4_lypsyrobotti&type=pdf

NHKdairy. 2015a. Viitattu 13.3.2015. <http://nhk.fi/tks/29/tietoa-robottilypsysta.html>

NHKdairy. 2015b. Viitattu 13.3.2015. <http://nhk.fi/tks/79/robottihuolto.html>

NHKdairy. 2015c. Viitattu 13.3.2015. <http://www.nhk.fi/neuvonta.html>

Nyman, K. 2014. NHKdairy huoltokoulutusaineisto (sisäinen materiaali)

Osk Pohjolan Maito. 2014a. Viitattu 10.10.2014. http://www.pohjolanmaito.fi/images/stories/pohjolan_maito_2013.pdf

Osk Pohjolan Maito. 2014b. Viitattu 10.10.2014. http://www.pohjolanmaito.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=51&Itemid=111

Osk Pohjolan Maito. Neuvonta-alueet. Viitattu 30.3.2015. http://www.pohjolanmaito.fi/images/stories/neuvonnan_aluejako_2014.pdf

Palva, R. & Puumala, L. 2012. Kilpailukykyä maidontuotantoon. TTS.

Urho, U-M. 2007. Maito tietoa. 13 Uudistettu painos. Maito ja terveys ry

Valio Oy. 2012. Valio maidon laatukäsikirja. (sisäinen materiaali)

Valio Oy. 2014. Viitattu 10.10.2014. <http://www.valio.fi/yritys/yritystieto/>

LIITTEET

LIITE 1. Haastattelukaavake tiloille

LIITE 2. Haastattelukaavake robottihuollolle

LIITE 3. Haastattelukaavake neuvoyaryhmälle

LIITE 4. Neuvottelun PowerPoint

Bakteeripoikkeamatilanteet ja niissä toimiminen

Haastattelu tiloille

Perustiedot

Nimi:

Aika robottilypsyn aloituksesta:

Robotteja kpl:tta:

Lypsyssä olevien lehmien määrä (ka):

Meijeriin toimitettumaitomäärä/vuosi:

Kysymykset

1. Hyväksi havaitut käytännöt / onnistumiset? (Rutiinit bakteeripoikkeamatilanteiden ehkäisemiseksi)
 - Maituhuone:
 - Robotti:
 - Olosuhteet(Navetta):
2. Huonot käytännöt? (virheet)
3. Minkälaiseksi koet roolisi ko. tilanteissa? (Meijeri-Huolto-Tila)
4. Mielipide nykyisistä toimintaohjeista
5. Millainen olisi hyvä toimintamalli? (Meijeri-Tila-Huolto)
6. Suora tietojen luovutus/tietojen vaihto (Meijeri->Huolto)
7. Muuta?

Bakteeripoikkeamatilanteet ja niissä toimiminen

Haastattelu robottihuollolle

Perustiedot

Nimi:

Asema:

Kokemus:

Kysymykset

1. Miten saatte yleensä tiedon poikkeamatilanteesta?
2. Miten tiedonkulkua voisi tehostaa? (Meijeri-Tilalliset-Huolto-Neuvonta)
3. Nykyinen toimintamalli?
 - 3.1 Kuka tekee, mitä tekee ja milloin tekee?
 - 3.2 Miten käynte läpi lypsyjärjestelmän bakteeripoikkeamatilanteessa?
4. Hyväksi havaitsemanne käytännöt?
5. Virheet? (Ja miten niitä voisi välttää)
6. Toimintaohjeet, koetteko ne ajantasaisiksi ja paikkansa pitäviksi?
7. Muuta?

NAUHOITETAANKO ISTUNTO?

1. Alkupriifit max. 5 min/hlö

- Minkälainen toimintamalli teillä on bakteeripoikkeamatilanteessa?

2. Edellisen palaverin muistio

3. Yleisimmät syyt ja ennaltaehkäisevät asiat?

- Onko ryhmällä täydennettävää?

4. Hyvät käytännön onnistumiset

5. Yhteistyö ja sen syventäminen

- Miten yhteistyötä voisi parantaa?

- Yhteydenpito: nykyinen tilanne, kehittämisideoita,
- Tiedon jakaminen?
- Vastuu alueet

6. Mikä on opparin tulos

- pohjaehdotus ja ryhmän kommentit

7. Jatkohaastattelut

- Tuottajat ja huolto, mitä kysytään

SEMINAARIESITYS

Tuukka
Mikko



BAKTEERIKANNAN KASVU

- Nopea kasvu?
 - 5-6 → 50 pmy/ml 1000
- Hidas kasvu?
 - 5-6 → 15 → 30 jne. pmy/ml 1000

Bakteerien määrä/ml (geometrisen keskiarvo, 24k. luku)	Luokka	Somaattisten solujen määrä/ml (Geometrisen keskiarvo, 24k. luku)
<50 000	I	<250 000
50 000-100 000	I	250 000-400 000
>100 000	II	>400 000

TILASÄILIÖ

- pesu,
- jäähdytys,
- jäätyminen,
- puskurisäiliö,
- puskurisäiliön pesu

JÄRJESTELMÄN PESU

- lämpötila,
- aika,
- mekaaninen teho,
- pesuaineet,
 - Laatu
 - Määrä
 - Merkki/soveltuvuus
- pesukertojen määrä/pv,
- pesujen välinen aika



JÄRJESTELMÄN PESU

- lämpötila,
- aika,
- mekaaninen teho,
- pesuaineet,
 - Laatu
 - Määrä
 - Merkki/soveltuvuus
- pesukertojen määrä/pv,
- pesujen välinen aika



JÄRJESTELMÄN PESU

- lämpötila,
- aika,
- mekaaninen teho,
- pesuaineet,
 - Laatu
 - Määrä
 - Merkki/soveltuvuus
- pesukertojen määrä/pv,
- pesujen välinen aika



ENNALTAEHKÄISEVIÄ ASIOITA?

- Twinfilter
- Seuranta (pesujen onnistuminen yms.)
- Kulutusosien oikea-aikainen vaihto
- Maitosuodattimen oikea-aikainen vaihto
- Työskentely ruutiinit



NYKYISET TOIMINTAOHJEET

- Mtt
 - "Tilasäiliön kokonaisbakteeripitoisuus hallinnassa – automaattilypsytilan ohjeet"
 - "Bakteeriongelmien ennaltaehkäisy ja selvittäminen"
 - A3 next-versiolle
 - Julkisessa levityksessä
- Lely
 - "LELY Hygienia ohjeet"
 - A4:selle
 - "for internal use"
 - Viljelijöiden muut suomenkieliset ohjeet?
- Valio
 - Laatukäsikirja

